

**ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова»**

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

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант – доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор А.А. Васильев

САРАТОВ 2021

## Содержание

Введение	4
1. Обзор литературы	13
1.1. Современные направления и требования к организации полноценного кормления птиц	13
1.2. Факторы, влияющие на эмбриональное развитие птицы, и методы его стимуляции	36
1.3. Способы повышения товарного качества яиц	54
1.4. Перспективы применения гуминовых кислот в животноводстве	68
1.5. Опыт применения гуминовых кислот в птицеводстве	92
2. Материал и методика исследований	105
3. Результаты собственных исследований	116
3.1. Использование сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в кормлении цыплят-бройлеров	116
3.2. Использование жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в кормлении цыплят-бройлеров	178
3.3. Влияние препарата гуминовых кислот на продуктивность и морфофункциональное состояние печени	226
3.4. Влияние гуминовых кислот на микотоксины	239
3.5. Продуктивность и сохранность цыплят при аэрозольной обработке гуминовыми кислотами	247
3.6. Влияние гуминовых кислот на товарное качество куриного яйца	252
3.7. Использование гуминовых кислот при инкубации яиц	265
3.8. Влияние гуминовых кислот на элиминацию антибактериальных препаратов	276

4. Заключение	292
4.1. Обсуждение полученных результатов	292
4.2. Выводы	305
4.3. Предложения производству	309
4.4. Перспективы дальнейшей разработки темы	309
5. Список использованной литературы	311
Приложения	358

## Введение

**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 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 сапрпель (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 (Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005, Taklimi S.M.

et al., 2012, Долгополов В.Н., 2006, Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Закиров Т.М. и др., 2014).

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 скормливание 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 \*\*\* $P < 0,001$ ).

**Степень достоверности.** Достоверность результатов обусловлена репрезентативным объёмом изученного материала исследований в опытных

группах: обработка инкубационных яиц для стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития цыплят кросса «Хай Лайн» раствором «Reasil®Humic Vet» - 14120 шт., влияние препарата «Reasil®Humic Vet» на морфофизиологическое состояние печени цыплят кросса «Кобб-500» - 44359 гол., влияние препарата «Reasil®Humic Vet» на продуктивность и морфофизиологическое состояние печени кур-несушек кросса «Хай Лайн» в период интенсивной яйценоскости - 32090 гол., аэрозольная обработка раствором «Reasil®Humic Vet» цыплят кросса «Хай Лайн» до 7-суточного возраста - 33800 гол., влияние препарата «Reasil®Humic Vet» на продуктивность кур-несушек кросса «Росс-308» и качество яиц – 62490 гол., влияние препарата «Reasil®Humic Vet» 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.

**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).

**Реализация полученных результатов исследований.** Полученные нами положительные результаты исследований внедрены в производство на птицефабриках Краснодарского края, Саратовской и Калужской областей (прил. 2-4) и активно используются в научно-образовательном процессе на факультете ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова.

#### **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.

**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.

**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.

## **1. Обзор литературы**

### **1.1. Современные направления и требования к организации полноценного кормления птиц**

Динамичное развитие отечественного птицеводства позволило занять в современной мировой отрасли 4-е место по производству мяса и 6-е место по производству яиц. В отечественном яичном птицеводстве к 2020 г. прогнозируется увеличить среднюю яйценоскость кур-несушек до 325 шт. в год при снижении затрат корма на 10 яиц до 1,24 кг. В мясном производстве предполагается увеличить среднесуточный прирост бройлеров до 55 г и снизить затраты корма до 1,60 кг на 1 кг прироста живой массы.

Успешное развитие отечественного птицеводства зависит, безусловно, от реализации селекционных достижений по выведению новых высокопродуктивных кроссов птицы, производства полнорационных сбалансированных комбикормов на основе отечественных ингредиентов, повышения технической оснащенности птицеводческих предприятий и обеспечения экологического благополучия окружающей среды (Фисинин В.И., 2018; Трухачев В.И., 2019, Егорова Т.А., 2019).

Многочисленные научные разработки и производственный опыт птицеводов доказывают, что залогом успешной реализации генетического потенциала кур-несушек является полноценное питание, которое в значительной степени зависит от биологической ценности рациона. Авторы и производители современных высокопродуктивных кроссов разрабатывают оптимальные нормы ввода в рацион птицы энергии, протеина, кальция, фосфора, натрия, витаминов, микроэлементов и кормовых ферментов для трудно гидролизующихся компонентов корма.

Современная система нормированного кормления кур-несушек яичного направления продуктивности предусматривает в целях экономии кормов и удешевления производства яиц применять фазовое кормление птицы. Такая система не способствует повышению продуктивности птицы, но позволяет экономить затраты питательных веществ на продукцию во вторую половину яйцекладки, особенно после 14 месяцев жизни несушек.

На первую фазу, продолжительность которой определяется в зависимости от кросса и технологии с 20–21-й по 42–45-ю недели жизни, приходится активный рост птицы, повышение яйценоскости и массы яиц. Кормление предусматривает использование в рационе высокопитательных и высококалорийных кормосмесей.

Во 2-й фазе (43–46 недели и старше) в связи с прекращением роста птицы и достижением максимальной продуктивности и массы яиц рекомендуется уменьшить в рационе содержание энергии, сырого протеина, незаменимых аминокислот (лизина, метионина), а также линолевой кислоты. Одновременно необходимо повысить уровень кальция и снизить уровень фосфора для улучшения качества скорлупы (Имангулов Ш.А. и др.; 2009, Фисинин В.И. и др., 2011, 2012; Егоров И.А. и др., 2015; Макарец Н.Г. и др., 2017).

Авторы выделяют ответственный момент в кормлении несушек – начало яйценоскости. Рекомендуется авансировать кормление птицы из расчета 2–3 г комбикорма в неделю, чтобы при достижении 50%-й яйценоскости суточная дача корма составляла не менее 105 г на голову в сутки. Другой важный момент в технологии кормления несушек – пик продуктивности птицы. Чтобы замедлить спад продуктивности, в течение 10–12 недель суточную дозу корма увеличивают до 120–125 г, а в возрасте 42 недель, с началом естественного спада яичной продуктивности, – норму кормления постепенно снижают до 105 г на голову в сутки.

Считается, что во вторую фазу кормления несушек в связи с ростом массы яиц снижается уровень использования кальция из рациона. Поэтому

целесообразно увеличивать его норму на 10–15 % и довести содержание элемента в комбикорме до 4–4,6 %. При этом в кормосмеси уровень общего фосфора не должен превышать 0,7 %, а доступного – 0,45 %. Для усвоения минеральных веществ важно обеспечить птицу витамином D<sub>3</sub>. Положительное влияние на минеральный обмен оказывают аскорбиновая кислота (50–100 г/т корма), а также временная добавка в течение недели лимонной кислоты, что повышает аппетит и уменьшает расклев (Егоров И.А., 2007; Хмельницкая Т.А., 2007).

В.И. Фисинин и др. (2011) утверждают, что в период высокой интенсивности яйценоскости несушки могут получать комбикорм вволю, а после пика яйценоскости кормление желательно ограничить на 7–10 %. Такой прием не снижает продуктивность несушек, а корм экономит. Для улучшения переваримости питательных веществ используют гравий из расчета 1 кг на 100 голов в неделю. Лучшими являются гранитная крошка, кварциты и диоксиды с размером частиц 4–7 мм.

Полноценное кормление предусматривает, прежде всего, обеспечение потребности организма птицы в обменной энергии, которая необходима для обеспечения процессов жизнедеятельности. Она освобождается при окислении продуктов расщепления углеводов, жиров и белков корма. Именно обменная энергия обеспечивает важнейшие физиологические процессы в организме птицы: рост, развитие, образование яйца, нормальное функционирование всех систем. Кроме того, она имеет большое значение для объективной оценки питательности кормов (Имангулов Ш.А. и др., 2009; Егоров И.А., Ленкова Т.Н., 2010; Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф., 2011; Макарец Н.Г., 2017; Николаев С.И., Шкаленко В.В., Струк М.В., Корнеева О.В., 2019; Буряков Н.П., Щукина С.А., Горст К.А., 2020).

Уровень обменной энергии в комбикормах не относится к гарантированным показателям их качества в связи со сложностью его определения в физиологических исследованиях. Однако в большинстве случаев

является определяющим при установлении величины конверсии корма и в целом экономической эффективности производства яиц и мяса птицы. Известно, что продуктивность птицы на 40–50 % определяется поступлением в ее организм энергии, а недостаток энергии более частая по сравнению с другими питательными веществами причина низкой продуктивности. Основные источники энергии в комбикорме – зерновые корма и жиры. Содержание в корме энергии, доступной для организма птицы, является фактором, определяющим его потребление. Энергетическая питательность кормов оценивается по физиологически полезной энергии (Егоров И.А., Ленкова Т.Н., 2010; Хмелева Н.Н., 2016).

Эффективность использования энергии корма можно повысить различными способами, в том числе за счет сокращения потерь энергии, выделяемой с пометом, снижения потерь на теплопродукцию, т.е. условно непродуктивных энергопотерь, и большего ее поступления с кормами, в основном с углеводами зерновых злаковых кормов. Если кормовая смесь хорошо сбалансирована и содержит все питательные вещества в оптимальных соотношениях, то переваримость ее будет высокой и потери энергии будут минимальными.

Для реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов птицы необходимо не просто увеличивать концентрацию обменной энергии, а оптимизировать ее соотношение с протеином, лучше с аминокислотами с учетом их доступности. Поэтому не менее значимым фактором повышения эффективности использования энергии является обеспеченность птицы сырым протеином. Эта взаимосвязь практически осуществляется за счет корректирования в рационе энерго-протеинового соотношения, которое показывает количество энергии, которое приходится на 1 % сырого протеина. По нормам ВНИИТИП, это соотношение для взрослых кур-несушек составляет 0,666–0,708 МДж, или 159–169 ккал на 1 % сырого протеина (Агеев В.Н. и др., 1987; Фисинин В.И. и др., 2009).



По мнению Т.А. Хмельницкой (2007), необходимо корректировать энерго-протеиновое соотношение с учетом климата и времени года. В жаркое время года при средней температуре воздуха 33 °С и выше потребление корма птицей значительно уменьшается, поэтому рекомендуется повышать его энергетический уровень, в основном за счет кормовых жиров.

Высокая яичная продуктивность кур-несушек сопряжена с повышением обмена веществ, особенно белкового. Жизнедеятельность организма неразрывно связана с образованием и распадом белковых веществ. Чтобы образовать белки в организме, птица должна получить их в составе пищи. Поэтому большое значение имеет обеспечение физиологической потребности в кормах, богатых протеином с набором необходимых аминокислот. В состав кормосмесей для птицы включают, как правило, источники протеина растительного и животного происхождения. Последний должен быть представлен в оптимальном количестве (20–25 % общего содержания протеина в рационе) качественными кормами, такими как рыбная, мясокостная и мясная мука. Потребность птицы в протеине обеспечивается за счет незаменимых аминокислот корма на 40–45 % и за счет заменимых – на 55–60 %. Конверсия протеина кормов в белки яйца составляет 20–25 % (Бачкова Р.С., 2010; Околелова Т.М., 2013; Штеле А.Л., 2016; Егоров И.А., 2017; Макарец Н.Г., 2017, Николаев С., Карапетян А., Корнилова Е., Струк М., 2019; Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Гуляева Л.Ю. и др., 2020).

По данным А.Л. Штеле (2011), потребность несушки в сыром протеине составляет 16–18 г в сутки. При избытке протеина часть его переходит в жир, при недостатке – расходуется белок тела. В.Н. Агеев и др. (1987) отмечают, что при явном дефиците энергии в рационе часть белка трансформируется в углеводы и жир, за счет которых организм пополняет недостаток в энергии, и лишь оставшаяся часть идет на образование продукции. Избыток аминокислот также не используется для синтеза белков. Большая часть из них после сложных превращений идет на образование жирных кислот и энергии.

Качество протеина зависит от его аминокислотного состава. Большинство аминокислот синтезируется в теле животного из обычных безазотистых продуктов обмена веществ и усвояемого азота, т.е. являются заменимыми. Однако часть аминокислот (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин) являются незаменимыми, т.е. не могут синтезироваться в организме птицы и должны доставляться с пищей. При недостатке этих аминокислот или при отсутствии хотя бы одной из них невозможен синтез белков и других биологически важных веществ, необходимых для жизни (Рядчиков В.Г. и др., 2003; Егоров И.А., 2017; Гадиев Р.Р., Корнилова В.А., Габзаилова Ю.И., 2017; Буряков Н.П., Щукина С.А., Горст К.А. и др., 2021).

Гистидин и аргинин синтезируются в животном организме, но лишь в ограниченной (иногда недостаточной) мере. Цистеин и тирозин образуются лишь из своих предшественников – метионина и фенилаланина, соответственно могут стать незаменимыми при недостатке этих аминокислот. Некоторые аминокислоты могут синтезироваться в животном организме из безазотистых предшественников, при помощи процесса переаминирования. При дефиците тех или иных незаменимых аминокислот в рационах у животных нарушается обмен веществ. В связи с этим рационы моногастричных животных и птицы должны быть сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам (Мухина Н.В. и др., 2008; Егоров И.А. и др., 2010; В.И. Фисинин и др., 2014).

При оптимизации рецептов комбикормов необходимо знать взаимодополняющее действие отдельных аминокислот, питательные свойства и качество которых значительно варьируют (Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф., 2011). По данным М. Лемешевой (2006), дефицит аминокислот в комбикорме устраняется добавлением до нормы недостающей аминокислоты. Дисбаланс в организме вызывает введение в комбикорм любой аминокислоты, кроме дефицитной, что ведет к резкому замедлению скорости роста и снижению продуктивности взрослой птицы.

Избыточная аминокислота занимает в обмене веществ место недостающей. При этом также снижается продуктивность, увеличивается отложение жира в организме. Избыток метионина значительно снижает потребление корма и полностью прекращает рост цыплят; избыток триптофана, лизина и треонина менее токсичен.

Значительным резервом для совершенствования протеиновой питательности рационов птицы является использование побочных продуктов пищевых производств, среди них важную роль играют корма животного происхождения, отходы спиртовой и пивоваренной промышленности, маслоэкстракционного производства, сухие пивные неактивные дрожжи, богатые протеином, полноценным по аминокислотному составу минеральными веществами и витаминами. По мнению ученых, без участия данных компонентов трудно составить физиологически и экономически целесообразный рацион (Рядчиков В.Г. и др., 2003; Мухина Н.В. и др., 2008; Околелова Т.М., 2013; Егоров И. и др., 2014; Angelovicova M., 2013).

Исследования И. Егорова и Ю. Пономаренко (2014) в условиях ООО «1-я Минская птицефабрика» показали возможность использования жмыха рыжика (до 15 %) в комбикормах для кур-несушек. Продуктивные показатели этих кур, а также качество пищевого яйца практически не отличались от птицы, получавшей в составе комбикорма подсолнечный жмых.

Ученые Горского ГАУ (2010) установили, что замена подсолнечного шрота рапсовым в рационах ремонтного молодняка яичного кросса хайсекс коричневый повышала содержание лизина на 0,06–0,07 %, метионина и цистина на 0,04–0,1%. При этом возрастала интенсивность роста молодняка и уровень обменных процессов, снижались затраты корма, улучшались гематологические показатели (Ибрагимов М., Караев А., 2007).

Включение в состав премикса для кур-несушек родительского стада кросса хайсекс коричневый горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» (1 % от массы комбикорма) оказало положительное влияние на

переваримость органических веществ рациона, усвояемость азота, морфологические, биохимические, инкубационные показатели качества яиц. Установлено, что опытная группа кур-несушек отличалась от контрольной группы лучшей выводимостью яиц – на 2,12 % (Дюжева Н.А. и др., 2018).

Большое значение для организма птицы имеет обеспеченность рациона нейтральными жирами и жирными кислотами – масляной, каприловой, стеариновой и др. Ненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая не синтезируются в организме птицы, поэтому должны поступать с кормами. Комбикорма с кормовыми жирами дольше удерживаются в кишечнике птицы и обеспечивают более полное переваривание и всасывание питательных веществ (Агеев В.Н. и др., 1987; Фисинин В.И., 2011).

Обеспечение оптимального уровня жира, жирных кислот и их соотношения в рационе сельскохозяйственной птицы невозможно только при использовании зерновых кормов и традиционных источников энергии. Необходимы новые добавки кормовых жиров, формы и соотношения жиров в комбикормах (Егоров И.А. и др. 2006; Архипов А.В., 2007; Величко О., 2014; Пономаренко Ю.А., 2016; Mariam E. Al-Bahouh et.al., 2011).

Эксперименты О. Величко (2010) по определению влияния различных жиров в рационах кур на их продуктивность и качество пищевых яиц показали зависимость между уровнем растительных масел в рационе и количеством полиненасыщенных жирных кислот в желтке яиц. В яйцах кур опытных групп, потреблявших рационы с растительными маслами, содержание линолевой и линоленовой кислот в 2,9 раза выше, чем в контрольной группе, где птице скармливали рацион с животными жировыми добавками. Автор утверждает, что лучшие показатели качества пищевых яиц наблюдались у несушек, потреблявших комбикорм с содержанием льняного масла (2,5 %) и животного жира (0,5 %).

Практические исследования показали, что обогащение рационов омега-3 жирными кислотами способствует повышению резистентности и

продуктивности птицы, улучшению конверсии корма и эмбрионального развития, повышению массы вылупившихся цыплят, улучшению минерализации костей. Кроме того, исчезают проблемы с кожей и лапами и, что очень важно, изменяются в положительном направлении содержание и соотношение жирных кислот в яйце, что ведет к снижению сердечнососудистых заболеваний у человека (Околелова Т.М., 2012, 2013; Манукян В.А. и др., 2018).

Особую роль в кормлении птицы отводят биологической роли витаминов. Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о положительном влиянии различных витаминных добавок, входящих в состав рационов сельскохозяйственной птицы, на ее продуктивность и состояние здоровья (Егоров И.А., 2002; Алексеев В.А., Терентьев А.Ю., 2003; Лозовой В.И. и др., 2005; Штеле А.Л., 2007; Фисинин и др. 2011; Гуляева Л.Ю., Ерисанова О.Е., 2011; Шастак Е., 2016, Будтуева О.Д. и др., 2018).

Повышенная потребность птицы в витаминах связана с ростом продуктивности и интенсификацией обменных процессов, поэтому для профилактики авитаминозов, стресса и снижения его нежелательных последствий увеличивают содержание витаминов в рационе в 1,5–2 раза и более. Витамины, активизируя цикл трикарбоновых кислот и способствуя тем самым обеспечению организма достаточным количеством энергии, повышают его устойчивость к воздействию стрессов. Стимулируя синтез гормонов, контролирующих адаптацию, витамины укрепляют компенсаторно-приспособительные возможности организма (Кавтарашвили А.Ш., Колокольникова Т.Н., 2010).

Достаточно высокие антиоксидантные свойства принадлежат витамину С, который вводят в состав комбикорма в количестве от 40 до 150 мг/кг. Аскорбиновая кислота в организме птицы катализирует процессы окисления, участвует в синтезе стероидных гормонов, инактивирует токсины и яды, повышает жизнеспособность и продуктивность кур, улучшает качество яйца,

положительно влияет на иммуногенез. Поэтому ее добавляют в рацион птицы как антиоксидант, а также для профилактики стресса при пересадке, вакцинации или диагностических исследованиях (Агеев В.Н. и др., 1987; Новиков Н.А. и др., 2012).

Включение в рацион птицы препарата «NUTRILAITЕ Витамин С плюс», содержащего витамин С натурального происхождения, способствовало увеличению сохранности молодняка на 4,0 %, увеличению интенсивности роста на 2,8 % и понижению конверсии корма на 3,61 % (Копысов С.А., Корниенко С.А., 2017).

Витамин А необходим для нормального функционирования зрительного аппарата, восстановления эпителиальных клеток кожи и слизистых путей. Его широко применяют в птицеводстве как добавку в корм для повышения общей резистентности и ускорения роста птицы. Витамин А обладает антиоксидантным и антистрессовым действием, особенно, если стресс обусловлен большим содержанием в рационе белка. Это действие выражается сильнее при одновременном применении витаминов группы В (Кавтарашвили А.Ш., Колокольникова Т.Н., 2010; Фисинин В.И. и др., 2011).

В состав витаминных премиксов и кормосмесей, предназначенных для профилактики авитаминозов и стресса птиц, входит витамин Е. В период интенсивного роста и высокой продуктивности, при воздействии высоких температур потребность организма в этом витамине особенно велика. Он обладает выраженным антиоксидантным действием, предохраняя многие вещества в организме от окисления, а в период полового созревания и подготовки организма несушки к яйцекладке является главным критерием при оценке яйценоскости, оплодотворенности и выводимости яиц. Наиболее чувствительны к нему внутримышечные жиры, содержащиеся в мясе птицы и рыбы, в меньшей степени в свинине, баранине и говядине. Устойчивость мяса к окислению прямо связана с концентрацией в нем токоферолов (Егоров И.А. и др., 2008; Шастак Е., 2016).

Положительные результаты отмечены в опытах на курах родительского стада, получавших с рационом комплексную добавку на основе селен содержащего препарата ДАФС-25 и витамина Е: увеличение яйценоскости на 5,6–5,4 % и улучшение гематологических показателей (Трифонов Г.А., 2008).

Скармливание липосомальной формы витаминного комплексного препарата «Липовитам Бета», содержащего бета-каротин и витамины Е и С, обуславливает у кур-несушек усиление дыхательной функции крови, повышение в ней концентрации общего белка (на 9,66 %) и изменения в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов, повышение белкового индекса (на 6,32 %), иммунного статуса и улучшение сохранности поголовья (на 3,02 %), что свидетельствует об улучшении общего уровня обмена веществ. Кроме того, способствует повышению яичной продуктивности на начальную и среднюю несушку соответственно на 8,55 и 6,35 %, интенсивности яйцекладки на 5,37 % (Гуляева Л., Ерисанова О., 2010).

Полезные свойства витамина D<sub>3</sub> достаточно изучены. Считается, что он тесно связан с обменом кальция и фосфора, регулирует минерализацию костей, поддерживает нормальный уровень кальция и фосфора в крови и всасывание этих макроэлементов в кишечнике. При недостатке кальция и фосфора в рационе витамин D играет роль перераспределителя и мобилизует доставку этих элементов из старых костных тканей к зонам роста кости (Агеев В.Н. и др., 1987). К недостатку витамина D<sub>3</sub> особенно чувствительны высокопродуктивные несушки.

В связи с интенсивным развитием птицеводства и появлением новых высокопродуктивных кроссов у несушек нередко возникают проблемы с кальциево-фосфорным обменом. Это выражено в слабости костяка, увеличении насечки и боя яиц, остеопорозе и остеомаляции и, как следствие, снижении продуктивности и качества получаемой продукции (Агеев В.Н. и др., 1987; Околелова Т.М. и др., 2018; Canan Bulbkbasi S., 2005, Switkiewicz S. et al., 2017).

Дефицит витамина D<sub>3</sub> в рационах племенной птицы в период яйцекладки является одним из факторов, угнетающих развитие эмбриона в оплодотворенных яйцах и резко снижающих его способности к вылуплению по причине плохого окостенения клюва. Дополнительная выпойка витамина D<sub>3</sub> несушкам разного возраста и уровня продуктивности обеспечивала повышение яичной продуктивности на 3,62–4,48 %, способствовала улучшению минерализации костяка и качества скорлупы. При этом отмечали также снижение падежа птицы, боя и насечки яиц и повышение вывода цыплят на 3,94–8,25 %. Кратность и продолжительность выпойки препарата в каждом конкретном случае определяют специалисты хозяйства. Норма расхода составляет 100 мл раствора витамина D<sub>3</sub> на 1 т воды (Околелова Т.М., Енгашев С.В. и др., 2019).

Водорастворимые витамины группы В регулирует в организме птицы углеводный, белковый и жировой обмен. Они не накапливаются в организме, поэтому должны постоянно поступать с рационом и всасываться из пищеварительного тракта. Установлена возможность повышения В-витаминной ценности пищевых яиц путем обогащения рационов кур витаминными препаратами. Экспериментальным путем доказано, что использование в рационах кур-несушек опытных групп водорастворимых витаминов привело к увеличению яичной продуктивности и концентрации этих витаминов в яйце. В физиологических опытах было выявлено, что добавление в комбикорма исследуемых водорастворимых витаминов и янтарной кислоты несколько улучшало переваримость и использование питательных веществ корма курами-несушками (Горюнова Т., 2002; Алексеев В.А. и др., 2003; Фисинин В.И., 2015).

Среди факторов, определяющих полноценность кормления сельскохозяйственной птицы, важную роль играют минеральные вещества. Они оказывают положительное влияние на углеводный и жировой обмен, являются пластическим и структурным материалом для всех органов и тканей. Они также участвуют в поддержании нормального осмотического давления и кислотно-



щелочного равновесия, поддерживают защитные функции организма (Имангулов Ш.А., 2009; Околелова Т.М., 2012; Ковалевский В.В., Кислякова Е.М., 2013; Симонов Г.В., 2013; Макарец Н.Г., 2017; Андрианова Е. и др., 2016, 2018).

В рецептах комбикормов для птицы в первую очередь нормируют кальций, фосфор и натрий. При годовой яйценоскости 300 яиц курица-несушка выделяет из организма более 600 г кальция, при этом на скорлупу расходуется как кормовой, так и эндогенный кальций. Концентрация кальция в комбикорме должна составлять 3,6–3,8 %. Лучшими источниками кальция считаются ракушка, мел и известняк (Фисинин В.И., 2011; Ковалевский В.В., Кислякова Е.М., 2013; Егоров И.А., 2013).

Наряду с кальцием большое значение имеет правильное нормирование фосфора. Содержание общего и доступного фосфора в комбикормах должно составлять соответственно 0,6–0,7 и 0,4–0,34 % по фазам. При применении фитазы возможно снижение уровня фосфора на 0,1 %. Недостаток его в рационе способствует утолщению яичной скорлупы, излишек препятствует усвоению кальция. Основными источниками фосфора служат корма животного происхождения, отруби, жмыхи и шроты, кормовые дрожжи, костная мука, кормовые фосфаты (моно-, ди- и трикальцийфосфаты). Причиной снижения продуктивности и качества скорлупы яиц чаще всего бывает не только недостаток минеральных веществ, но и неправильное их соотношение (Околелова Т.М. и др., 2003, 2012; Андрианова Е.Н. и др., 2016; Егоров И.А., 2017).

Натрий поддерживает осмотическое давление в тканях и регулирует обмен жидкости, принимает участие в процессах передачи импульсов в нервной системе, формирует подходящую среду для действия различных ферментов. Источник натрия в рационах птицы – рыбная, мясокостная мука, шроты и поваренная соль. Растительные корма и дрожжи скудны натрием и никак не удовлетворяют потребность птицы в данном веществе. В связи с этим в

комбикорма, состоящие из растительных кормов, добавляют поваренную соль. В рецептах комбикормов для птицы уровень натрия стараются довести до 0,15–0,18 %, а с целью повышения поедаемости – до 0,3 %. На данный момент птицефабрики применяют сульфат натрия введением в премикс в количестве 0,1 % (на фоне введения 5 % жира), что улучшает показатели затрат корма на единицу продукции (Околелова Т.М. и др., 2011).

Во многих обменных процессах в организме птицы активное участие принимает магний. Результаты опыта показали, что карбонат магния в рационе кур-несушек в дозе 80 мг на 100 г комбикорма оказывает наиболее положительное влияние на качество яиц. Эту дозировку можно рекомендовать для широкого применения при производстве товарных яиц на птицефабрике (Симонов Г.Д. и др., 2013).

К жизненно необходимым микроэлементам в питании сельскохозяйственной птицы относят железо, марганец, медь, цинк, кобальт и йод. Потребность в данных элементах полностью удовлетворяется за счет включения солей микроэлементов в состав премиксов. Согласно действующим рекомендациям, норма ввода железа, г: в форме добавки на 1 т полнорационного комбикорма – от 10 до 25, магния – 100, цинка – 70, меди – 7,5, йода – 1 и кобальта – 1. Для добавок используют аспарагинаты, карбонаты, сульфаты и окиси минеральных элементов с учетом их содержания в минеральных подкормках.

Российские ученые доказали, что органические формы микроэлементов отличаются более высокой доступностью. Замена серноокислых солей микроэлементов на их хелатные соединения с глицином или аспарагиновой кислотой в количестве 7–20 % от классических норм не оказывает отрицательного влияния на продуктивность птицы (Топорова Л.В., Пикалина О., 2007; Егоров И.А. и др., 2007; Зуев О.Е., 2009; Ермаков Д.В., Коробов А.П., 2012; Панин А.И., 2012, Бабухадия К.Р., 2013; Келлер С., Тимошенко Р., 2016; Петросян А.Б., Капустин Е.А., 2016; Андрианова Е.Н. и др., 2018).

Проведение эксперимента на курах-несушках в условиях Татищевской птицефабрики Саратовской области (21 тыс. гол.) свидетельствует о положительном влиянии комбикормов с 7 %-й нормой микроэлементов в виде аспарагинатов на сохранность и яйценоскость кур-несушек, затраты кормов на 10 яиц (Ермаков Д.В., 2012).

Внедрение в практику кормления птицы комбикормов с аспарагинатами, изготовленными по технологии ООО «Саратовская биотехнологическая корпорация-2007», является перспективным направлением в интенсификации птицеводства не только Саратовской области, но и всей Российской Федерации (Коробов А.П. и др., 2011).

Опыт работы в птицеводстве и современные научные разработки доказывают, что полноценное кормление птицы обязательно должно осуществляться с использованием различных биологически активных добавок, производных биотехнологии и микробиологической промышленности. Необходимо, чтобы птица, кроме основных питательных веществ, протеина, кальция, фосфора и каротина, по которым обычно контролируют полноценность рациона, получала кормовые ферменты, подкислители, пробиотики и т.д. (Сафонов А.В., Бузлама С.В., 2006; Пышманцева Н.А., 2007; Коробов А.П., Кочнев Ю.А., 2008; Пономаренко Ю.А. и др., 2009; Денисов Д.А., Федин А.С., 2013; Машталер Д.В., 2014; Гадиев Р.Р., 2017; Десятов О.А., Пыхтина Л.А., Исайчев В.А. и др., 2021).

Биологически активные добавки применяются как вспомогательный ресурс пищевых и биологически активных веществ, с целью оптимизации различных видов обмена веществ, нормализации или усовершенствования функционального состояния органов и систем, понижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и в качестве энтеросорбентов. Физиологические эффекты БАД достигаются при внесении в организм веществ или комплексов веществ, обладающих выраженным действием на человека, животных и птицу. При этом БАД не является

лекарственным средством и занимает промежуточную позицию между ними и продуктами питания (Пономаренко Ю.А. и др., 2009).

При недостатке биологически активных веществ в рационах сельскохозяйственной птицы происходит нарушение процессов обмена веществ в органах и тканях, снижается интенсивность биосинтеза белка, появляются морфологические и функциональные изменения, которые снижают иммунобиологическую активность и естественную резистентность организма. У животных и сельскохозяйственной птицы наблюдается поражение органов воспроизводительной системы, желудочно-кишечного и респираторного трактов. Многие из них, особенно молодняк, гибнут, генетический потенциал не полностью реализуется на производство продукции (Кононенко С.И., 2017; Гадиев Р.Р. и др., 2017; Струк М.В. и др., 2019).

Широкое применение в птицеводстве нашли кормовые ферментные препараты (Хмельницкая Т.А., 2007; Темираев Р., 2009; Азимов Д., 2010; Егоров И.А. и др., 2012; Ленкова Т.Н., 2015; Шарипов Р.И. и др., 2015; Околелова Т.М., 2016; Cowieson A.J., 2008). Скармливание курам-несушкам добавки «Белфид», содержащей высушенный экстракт *Bacillus subtilis* и ферменты ксиланазу и В-глюконазу, дает высокие и стабильные результаты с кормами с низким содержанием энергии. При этом улучшается усваиваемость и переваривание питательных веществ на 5–10 %, снижается расход кормов на 5–8 % и увеличивается масса яиц до 5 % (Околелова Т.М. и др., 2007).

По данным Е.Ю. Ивановой и А.Ю. Лаврентьева (2015), включение в состав комбикорма кур-несушек опытных групп смеси отечественных ферментных препаратов амилосубтилина ГЗх и протосубтилина ГЗх способствовало увеличению яйценоскости по сравнению с контролем на 4,64 %. Масса яиц в опытных группах была на 1,12–2,97 % больше, чем в контрольной группе.

Включение в рационы кур-несушек кросса ломанн браун ферментных препаратов «Санзайм» и «Санфайз 5000» способствовало увеличению

яйценоскости птицы на 4,9 %, интенсивности яйцекладки на 3,72 %, а также яичной массы на 4,5–10,0 % (Калоев Б.С., 2018).

Добавка мультиэнзимного ферментного препарата МЭК-СХ-1 в состав комбикорма кур-несушек, содержащего 25 % зерна ржи, способствовала увеличению интенсивности яйцекладки на 1,4 % при снижении затрат кормов на 7,2 %. Добавка 0,05 и 0,1 % МЭК-СХ-2 в комбикорма для ремонтного молодняка кур промышленного стада, содержащего 15, 20 и 25 % необрушенного ячменя, позволила увеличить среднесуточный прирост живой массы курочек на 5,7–19,3 % по сравнению с контролем (Фисинин В. И. и др. 2004).

Хорошо зарекомендовали себя в птицеводстве пробиотики. Доказано их положительное влияние на продуктивность птицы. Применение в кормлении птицы пробиотических препаратов способствует нормализации кишечной микрофлоры, активизации белкового обмена, повышению продуктивности, снижению затрат корма на производство единицы продукции (Башкирова Т., Марченкова Ф., 2006; Темираев Р., 2009; Никулин В.Н. и др., 2006, 2011; Чиков А. и др., 2012; Кощаев А.Г., 2013; Садовникова Н., Рябчик И., 2014; Гамко Л.Н. и др., 2015; Кононенко С.И., 2017; Орлова Т.Н., 2018; Vicente J.L. et.al., 2007; Yousefi M. et.al., 2007; Yoshimura Y.et.al., 2010).

По данным А.А. Овчинникова и др. (2019), использование дрожжевого и спорового пробиотика в рационах кур родительского стада бройлеров достоверно повышало яйценоскость и выводимость яиц от птицы опытного поголовья на 1,0–1,4 %, а вывод молодняка – на 2,7–4,2 %. Применение пробиотика способствовало улучшению сохранности поголовья в продуктивный период и снижало затраты кормов на единицу продукции.

Использование в рационе кур-несушек кормовой добавки глютена кукурузного и пробиотика «Рост» оказало положительное влияние на их физиологические процессы, о чем свидетельствуют результаты обменного опыта. Увеличились коэффициенты переваримости сухого вещества на 1,36–

2,51 %, сырого протеина – на 1,71–2,55 % и усвоение кальция и фосфора соответственно на 1,85–4,09 и 1,95–2,15 %. В результате улучшилось морфологическое качество яиц, повысилась яйценоскость несушек (Абилов Б.Т. и др., 2012).

По данным О.В. Кван и др. (2006), включение пробиотиков *Bacillus subtilis* и *Bifidobacterium longum* в рацион кур-несушек способствовало коррекции минерального статуса птицы. Кроме того, повышалась переваримость сырого протеина корма на 3,0–4,5 % и сырого жира – на 1,0–3,0 %. При этом отмечалось повышение продуктивности кур-несушек, конверсии сырого протеина корма в продукцию и рентабельности производства яйца на 8,0–10,0 %.

Включение в рацион кур-несушек с питьевой водой пробиотика микроцикола (0,3 г/л), изготовленного на основе штамма *EscherichiacoliS 5/98*, способствовало более интенсивной усвояемости кальция и фосфора и увеличению яйценоскости опытной птицы на 10,2 % (Никулин В.Н. и др., 2012).

Испытания пробиотика «Тетралактобактерин» (1,0г/кг корма) в комплексе с йодидом калия (0,9 мг/кг корма) на курах-несушках кросса ломанн белый показали, что скармливание его позволило повысить переваримость протеина на 3,05 %, клетчатки – на 6,47 %, БЭВ – на 4,21 %. Увеличилась степень усвоения основных минеральных веществ – кальция и фосфора. Содержание в яйце кальция увеличилось на 4,8 %, а фосфора – на 1,03 % (Никулин В.Н., Скицко Е.Р., 2017).

Результаты исследований Н.А. Пышманцевой (2007, 2012) показали положительное влияние пробиотика «Биостим» на переваримость питательных веществ рациона молодняком и курами-несушками в среднем на 4,4 %. При применении указанного пробиотика увеличивались живая массы (на 2,9–8,6 %), сохранность (на 2,0–4,0 %) и яичная продуктивность (на 8,3–10,0 %) птицы.

Себестоимость одного десятка яиц снижалась на 8,4 % при повышении уровня рентабельности производства куриных яиц на 12,9 %.

Наряду с пробиотиками широкое распространение в птицеводстве получили пребиотики. Это компоненты пищи, которые не перевариваются и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстого кишечника и стимулируют ее рост и жизнедеятельность (Бовкун Г., 2004; Улитко В.Е., Ерисанов О.Е., 2008, Фисинин В.И. и др., 2008; Скворцова Л.Н., 2015; Данилова К.А., 2018; Walker W.A. et. al., 1998; Roberfroid M.B. et. al., 2001; Ghiyasi M. Et. al., 2007; Al-Kassie G.A.M. et. al., 2008).

Пребиотик с торговым названием «Лактоамиловорин» оказывает положительное влияние на состояние здоровья кур-несушек промышленного стада кросса хайсекс коричневый и их продуктивность. Установлено, что интенсивность яйцекладки в группах в начале эксперимента отличалась незначительно: в контрольной – 38,4 %, в опытной – 39,2 %. Далее продуктивность кур-несушек контрольной группы составила 80,40–86,00 %, а опытной группы – 85,20–92,40 %. Максимальную продуктивность в контрольной группе отмечали в 12-й декаде яйцекладки, а в опытной – в 9-й декаде. При этом количество и средняя масса яиц также были больше в опытной группе (Леоненко И.В., 2010, Никулин В.Н. и др., 2011,2012).

Использование современных кормовых добавок (источников пребиотика лактулозы и витаминов) «Лактофит» и «Лактофлэкс» способствовало более высокой интенсивности обменных процессов в организме птицы опытных групп, что в свою очередь положительно повлияло на продуктивность и инкубационные качества яиц. Эти добавки получены методом экстракции биологически активных веществ из топинамбура, моркови, тыквы, расторопши, нута, солодки и календулы в комплексе с иммуномодулятором САТ-СОМ. Согласно полученным данным, вывод цыплят был более высоким в опытных группах за счет увеличения оплодотворенности яиц и снижения числа гибели

эмбрионов в первые семь суток инкубации («кровавое кольцо»). Это свидетельствует о биологически полноценном кормлении кур-несушек родительского стада (Комарова З.Б. и др., 2011). В опытных группах яйценоскость кур-несушек, выход инкубационных яиц и выводимость цыплят были на 3,0–3,7; 3,0–3,3 и 1,2–3,0 % соответственно выше контроля (Иванов С.М. и др., 2011).

Значительное место среди активных добавок к рациону занимают подкислители кормов. Они способствуют нормализации микрофлоры в пищеварительном тракте птицы, что обеспечивает улучшение физиологических процессов, прежде всего процессов пищеварения (Околелова Т.М., Кузнецова Т.Е., 2006; Подобед Л., 2013; Samik K.P. et. al., 2007; Swiatkiewicz S., Arczewska-Wlosek, 2012).

По данным Л.Н. Гамко и Т.А. Таринской (2014), выпаивание подкислителя «Дигесто» оказало положительное влияние на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров, морфологический состав их крови в разные возрастные периоды. Входящие в состав препарата кислоты обеспечивают антистрессовый эффект, подавление патогенных микроорганизмов в воде, в системе поения и кормления. Они улучшают баланс нормальной кишечной микрофлоры с преобладанием лактобактерий, которые предотвращают развитие диареи.

Выпаивание воды с подкислителем «Аквасейф» способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров и увеличению их живой массы на 3,2 % в сравнении с контролем. Применение данного подкислителя при выращивании птицы позволило получить более высокую прибыль по сравнению с контролем (Таринская Т.А., 2018).

Влияние препаратов на основе органических кислот на количественный и качественный состав флоры кишечника цыплят-бройлеров изучали В. Оркин и др. (2006). В эксперименте на птицефабрике «Михайловская» опытные цыплята получали в составе рациона подкислитель на основе муравьиной, пропионовой и молочной кислот. В качественном составе бактерий толстого отдела



кишечника у цыплят-бройлеров контрольной группы присутствовали сальмонеллы (у 60 % цыплят), патогенные стафилококки (у 40 % цыплят). Эшерихии были обнаружены в опытной и контрольной группах цыплят в 100 % случаев, но в опытной группе – в значительно меньшем количестве. Это объясняется ингибирующим действием подкислителей на развитие кишечной бактериальной флоры.

Аналогичные данные получены в научно-хозяйственном эксперименте на цыплятах-бройлерах с подкислителем «Биотроник форте». Скармливание данной добавки оказало положительное влияние на прирост живой массы, которая отличалась от контроля на 5,9–6,9 %. Установлено также улучшение показателей конверсии корма. Затраты корма на 1 кг прироста снижались в опыте на 10,4–5,3 % (Околелова Т.М. и др., 2005).

Производственные испытания использования подкислителя «Лактиплюс» на поголовье цыплят-бройлеров по (Околелова Т.М., 2011) подтвердили положительное влияние данного препарата. Включение добавки в состав комбикорма позволило увеличить переваримость протеина на 1,7–3,0 %, жира – на 1,2–2,1 %, клетчатки – на 0,94–4,90 %. Кроме того, выяснилось, что использование азота цыплятами опытных групп, потреблявшими подкислитель, повышалось на 1,22–7,57 %.

Микрокапсулированная кормовая добавка «Галлиацид», рекомендуемая для коррекции кислотности с целью оптимизации пищеварения и снижения обсемененности кормов, представляет собой смесь органических кислот и их солей. Установлено, что при добавлении в корм органических микрокапсулированных кислот и их солей (сорбитовая, муравьиная, фумаровая и пропионовая) снижается количество случаев возникновения поносов, улучшается самочувствие птиц, а также увеличиваются привесы. Органические микрокапсулированные кислоты и их соли являются потенциальной альтернативой используемым для профилактики кормовым антибиотикам и компонентам, модулирующим процесс пищеварения и

микрофлору кишечника птиц в течение выращивания и периода откорма. Рост желудочного рН и неэффективное пищеварение могут создавать оптимальную среду для колонизации вредной микрофлоры на поверхности кишечника, приводя к началу поноса или вздутия (Никулин В.Н., Леоненко И.В., 2011).

Для кур-несушек и активно растущего молодняка птицы очень важно сбалансировать рацион по минеральным веществам, которые участвуют в формировании скелета и скорлупы яиц. Усвояемость минеральных веществ из неорганических солей составляет менее 30 %, поэтому постоянно ведется поиск наиболее совершенных форм минеральных добавок с повышенной усвояемостью минеральных элементов. «Протикал плюс» один из таких минеральных комплексов, применяемых для нормализации кальциевого обмена у кур-несушек, повышения качества скорлупы и увеличения сроков продуктивного использования птицы.

Для нормализации процессов пищеварения и всасывания в желудочно-кишечном тракте используются растительные экстракты (тимол, корвакрол), входящие в состав препарата «Протикал плюс». Это способствует более полноценному использованию кормового кальция для формирования скорлупы. В результате стабилизируется содержание кальция в сыворотке крови в различные периоды формирования яйца.

Кормовой препарат «Протикал плюс» применяют для укрепления костяка птицы, стабилизации качества яичной скорлупы, а также для увеличения сроков экономического использования несушки. Проведенные исследования показали, что при скармливании данного препарата из расчета 1 кг/т комбикорма повышается яйценоскость на среднюю несушку на 5,3 % по сравнению с контролем. Достоверно увеличивается масса яиц и толщина скорлупы в возрасте 62 недель, повышается выход инкубационных яиц на 4,1 %, а выводимость яиц – на 7,06 %. Морфологические исследования бедренной кости кур показали, что используется кальций медуллярной кости при слабой

резорбции компактной кости. Затраты корма на 10 яиц снижаются на 4,92 % (Буряков Н.П. и др., 2012).

Апробация минеральной подкормки для кур-несушек «Кальций-МАКГ», содержащей нанодисперсную форму глюконата кальция, разработанной в Физико-техническом институте УрО РАН (г. Ижевск), оказала положительное влияние на яичную продуктивность: за период опыта от кур опытных групп было получено яиц на 4,2–8,0 % больше. Благодаря увеличению продуктивности произошло снижение затрат на единицу продукции. Использование препарата «Кальций-МАКГ» в кормлении кур-несушек опытных групп способствовало улучшению переваривания протеина по сравнению с контрольной группой на 0,8–2,0 %. При этом достоверная разница наблюдалась у птицы, получавшей добавку в дозах 920 и 615 г на 1 т комбикорма.

Использование модифицированной формы кальция в кормлении птицы оказало положительное влияние не только на продуктивность, но и качество яйца. Проведенные исследования позволяют рекомендовать включение препарата в рационы кур-несушек в количестве 615 г на 1 т комбикорма (Ковалевский В.В. и др., 2013).

В исследованиях О.Е. Ерисановой и др., (2010) приведены данные апробации комплексного препарата «Биокоретрон-Форте» в птицеводстве. Он представляет собой термомеханически обработанный наноструктурированный природный кремний, содержащий минерал диатомит с добавлением в его состав комплекса хелатированных микроэлементов, витаминов и бактерий пробиотической направленности. Результаты проведенных исследований показали, что использование в кормлении кур-несушек препарата «Биокоретрон-Форте» обеспечивает высокую яичную продуктивность, повышает депонирование в яйце каротиноидов, витаминов А и группы В, увеличивает массу скорлупы, положительно влияет на биохимические показатели, а следовательно, улучшает пищевую ценность яиц.

Кремнийорганический препарат «Черказ» в дозе 130 мг на 1 кг корма в рационах кур-несушек улучшал их общее физиологическое состояние, морфологические и биохимические показатели крови, увеличивал резистентность птиц к неблагоприятным факторам среды. Кроме того, повышались такие показатели, как сохранность поголовья, яйценоскость и масса яичной продуктивности (Денисов Д.А., Федин А.С., 2013; Бабушкин В.А. и др., 2014; Антипов А.Е. и др., 2015).

Положительное влияние на продуктивность кур-несушек оказала биологически активная добавка на основе продуктов пчеловодства «Винивет». При включении 5,0–10,0 кг добавки на 1 т комбикорма возрастали яйценоскость – на 0,5 %, выход яйцемассы – на 2,8 %, а затраты корма на 1 кг яйцемассы снижались на 2,5 % (Ахметова Л.Т. и др., 2012).

Ретроспективный анализ литературы показывает, что на современном этапе происходит более глубокая детализация норм кормления птицы по фазам их выращивания и периодам продуктивности. Большое внимание ученых и практиков привлекают минеральные и биологически активные добавки органического происхождения. Поэтому научные исследования в этом направлении являются актуальными и практически значимыми.

## **1.2. Факторы, влияющие на эмбриональное развитие птиц и методы его стимуляции**

Важнейшим звеном в технологии производства яиц и мяса сельскохозяйственной птицы является инкубация. От правильного проведения всех технологических мероприятий инкубация яиц зависят результаты выводимости молодняка и дальнейшая продуктивность птицы. Результаты круглогодичной инкубации тесно связаны с установлением научно обоснованного, проверенного практикой режима инкубации. Его разрабатывают и продолжают совершенствовать на базе закономерностей

эмбрионального развития птицы, организации конвейера закладок при выводе молодняка крупными партиями во все сезоны, а также биологического контроля за качеством яиц и эмбриональным развитием в процессе инкубации.

Биологический контроль инкубации стал особенно актуальным в связи с развитием промышленного птицеводства, так как он выявляет причины, вызывающие нарушение эмбрионального развития сельскохозяйственной птицы. Знание причин, обуславливающих гибель зародышей, позволяет своевременно устранять их и таким образом повышать вывод молодняка (Лисицкая Н.Н., 2011).

Известно, что развитие организма птицы является результатом взаимодействия наследственных факторов с факторами окружающей среды. В процессе инкубации эмбрионы подвергаются воздействию целого ряда негативных стрессовых факторов, таких как неравномерный прогрев яиц в различных зонах партии, овоскопирование, перенос в выводные шкафы. Кроме того, для дезинфекции яиц в птицеводстве используют препараты хлор-, фтор-, йод и ртутьсодержащие соединения, обладающие высокой агрессивностью и токсичностью, а также формальдегид и глютаровый альдегид, которые относят даже к высококанцерогенным веществам (Брюшинин Н.В., 2003; Кочиш О.И., 2004; Бушина О.А., 2008; Азарнова Т.О. и др., 2013 ).

С учетом вышесказанного в сельскохозяйственном производстве появилась острая необходимость использования экологически безвредных технологических приемов. Постоянно совершенствуются инкубатории, режим инкубации, способы повышения качества инкубационных яиц, их обработка, хранение и комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий. В последние десятилетия, в связи с созданием высокопродуктивных кроссов птицы, изменениями в кормлении родительского стада кур, ограничением их жизненного пространства при содержании в клетках установлены некоторые негативные изменения инкубационных яиц. Все это потребовало дальнейшего совершенствования технологии инкубации, путем целенаправленного

применения экологически безопасных адаптогенов (Рыхлецкая О.С. и др., 1987; Краснобаев Ю.В., 2008; Агеева К.М., 2010; Азарнова Т.О. и др., 2011, 2013; Мишина Д.М., 2012).

В научной литературе опубликованы результаты многочисленных экспериментов, касающихся использования различных биологически активных веществ для стимуляции эмбриогенеза сельскохозяйственной птицы и получения более жизнеспособного молодняка (Рыхлецкая О.С. и др., 1987; Дель В., Ивашкин В., 1995; Ермолова Ю.С., 2009). Перспективными для изучения и внедрения в производство являются те способы стимуляции эмбриогенеза, которые безопасны в экологическом отношении. В частности, применение естественных метаболитов янтарной кислоты и глицина (Лазарева Н.Ю., 1998; Костанди О.Х., 1999; Бурлаков С.С., 1999). Использование этих веществ открывает широкие возможности повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственной птицы.

В связи с тем, что птичий эмбрион на всех стадиях своего развития доступен для воздействия на процессы его жизнедеятельности, предпринято много попыток стимулировать эмбриогенез путем обработки яиц физическими факторами: световые и звуковые раздражители, озонирование, электромагнитные волны, ультрафиолетовое облучение. Эти приемы одновременно имеют следующую цель: повысить выводимость яиц и вывод кондиционного молодняка.

Влияние освещенности куриных яиц при инкубации и продолжительности освещения люминесцентными лампами на эмбриогенез изучали Э.И. Бондарева и др. (2003) и С.Л. Пучкова и др. (2003). Экспериментально установлено положительное влияние освещенности яиц (880–1820 лк) и продолжительности освещения люминесцентными лампами ЛБ-20 в период инкубации (первые 9 суток и 18 суток) на рост и развитие эмбрионов, а также на мясную продуктивность цыплят-бройлеров кросса конкурент 2.

Согласно полученным результатам, рекомендуемый режим освещенности позволил сократить период развития эмбрионов на 3,6 ч и увеличить на 8–16 % число цыплят с продолжительностью эмбриогенеза менее 480 ч, но не оказал влияния на выводимость яиц и вывод цыплят. Инкубация яиц в условиях освещенности 880–910 лк в первые 9 суток способствовала лучшему росту и развитию эмбрионов, у которых как масса, так и длина были на 8,0 и 3,4 % соответственно выше аналогичных показателей у эмбрионов, развивавшихся в темноте. Рано выведенные цыплята, эмбриогенез которых происходил при освещенности яиц 880–910 лк, в 2-недельном возрасте имели большую живую массу по сравнению с поздно выведенными.

Освещение куриных эмбрионов монохроматическим зеленым светом приводит к увеличению массы тела и мышц на более поздних стадиях после вылупления. Исследование клеточной и молекулярной основы этого явления показало, что на 6-й день после вылупления миофибры были более однородными в освещенной опытной группе, чем в контрольной группе, инкубированной в темноте (Halevy O. et.al., 2006).

В опытах Н.В. Кузнецовой (1989) доказана высокая эффективность обработки инкубационных яиц электроактивированной водой по сравнению с традиционными методами. Экспериментально установлены высокие моющие и дезинфицирующие свойства электроактивированной воды, а также ее пролонгирующее антимикробное действие. Опытным путем определен оптимальный режим обработки, не оказывающий отрицательного влияния на массу яиц и развитие эмбриона в процессе инкубации и способствующий увеличению вывода молодняка. Доказана возможность применения биологически полноценных яиц со второй и третьей степенью загрязнения скорлупы для инкубации, что способствует повышению эффективности использования родительского стада бройлеров.

Влияние аэроионизации на рост куриных эмбрионов в период инкубации изучали Б.С. Пристер и др. (1986), Е.Е. Бирюковой, Р.Ю. Хохлова (2018), Д.В.

Метальниковой и др. (2013). На основании проведенных исследований авторы констатируют, что аэроионизация оказывает положительное влияние на развитие яичника куриного эмбриона и массу яйцевода, на некоторые морфофизиологические и биохимические показатели эмбриогенеза кур, на уровень гемоглобина и морфометрические показатели печени. Для оптимизации воздушной среды микроклимата в икубаторе (при инкубации куриных яиц) рекомендовано применять искусственную аэроионизацию продолжительностью от 30 мин до 3 ч ежедневно в зависимости от дозы.

Н.Ю. Лазаревой (1998) разработаны эффективные режимы применения ультрафиолетового облучения и озон-ионной воздушной смеси (ОИС) для стимуляции эмбрионального развития мясных цыплят кроссов смена и изаветте. Автор рекомендует проводить прединкубационную обработку яиц на фоне исключения использования формальдегида: озон-ионной воздушной смесью, полученной при помощи прибора конструкции В.Ф. Сторчевого, при экспозиции 40 мин. Такая обработка приводит к увеличению выводимости и вывода цыплят соответственно на 3,3–4,6 и 4,0–5,0 % по сравнению с контролем. В результате комбинированной прединкубационной обработки яиц озон-ионной воздушной смесью, раствором янтарной кислоты, кратковременным УФО увеличивается не только выход молодняка, но и его качество. Цыплята в суточном возрасте имеют остаточный желток на 2–6,5 % (по отношению к массе тела) меньше, чем в контроле, и лучше развитые внутренние органы. Масса печени на 4–14 % больше, чем в контроле, а масса мышечного и железистого желудков больше на 4–12 %.

Эффект комбинированного использования физико-химических средств для прединкубационной обработки куриных яиц и повышения резистентности и продуктивности бройлеров на различных этапах онтогенеза был получен в опытах Т.А. Снытко (2003). По результатам испытаний, кратковременная обработка яиц ОИС или УФЛ позволила повысить выводимость и вывод кондиционных цыплят соответственно на 21,79–4,15 и 3,88–6,09 %



соответственно. Кроме того, установлено, что обработка яиц ОИС или УФЛ дает эффект длительного физиологического последствия, что выражается в повышении живой массы бройлеров на 3,15–5,05 % и снижении падежа в 1,37–2,94 раза по сравнению с контролем. Комплексная обработка яиц ОИС или УФЛ, а цыплят янтарной кислотой с кремнийорганическим соединением – крезацином, усиливает эффект стимуляции продуктивности и жизнеспособности цыплят. При этом живая масса бройлеров повышалась на 4,17–6,22 %, а падеж снижался в 1,66–5,50 раз по сравнению с контролем.

Как утверждают в своих работах А. Добренко, П. Хвосторезов (1999, 2011), прединкубационная обработка яиц кур кросса сибиряк в постоянном магнитном поле оказывает положительное влияние на выводимость яиц. Длительность обработки и величину напряженности магнитного поля выбирают в зависимости от вида птицы, ее породы, режима содержания, кормления и ветеринарных мероприятий. Выводимость обработанных яиц превышала контрольные цифры на 4,3 %.

Уникальные свойства лазерного излучения – оптимальное средство физиотерапевтического воздействия на организм животных. Лазерную или световую энергию широко применяют во многих отраслях ветеринарии как эффективное лечебное средство. Кроме того, использование лазеров в животноводстве – эффективный путь получения экологически чистой продукции. Лазерная энергия обладает избирательным фотомодифицирующим действием на разнообразные биохимические процессы, происходящие в организме животных: ферментный, витаминный, гормональный обмены, иммунный статус. Также она подавляет развитие инфекционных агентов. Поэтому стало возможным ее использование в птицеводстве для облучения яиц с целью повышения выводимости цыплят и стимуляции роста в постэмбриональный период (Забудский Ю.И., 1975; Бессарабов Б.Ф. и др., 1981; Иноземцев В.П., Балковой Н.Н., 1997, Шестаков Д.В. и др., 2000; Тотоева М.Э. и др., 2002, 2003; Мамукаев М.Н. и др., 2011; Кабисов В.Э. и др., 2011).

По результатам исследований Д.В. Шестакова и др. (2000), использование низкоинтенсивного лазерного излучения в инфракрасной области спектра повышает эффективность биологических процессов, протекающих в процессе инкубации. Проведение биостимуляции яиц лазером мощностью 1,5 Вт и увеличение времени экспозиции до 60 с приводит к повышению выводимости яиц на 2,9 %, способствует стабильному и существенному снижению числа слабых цыплят и калек при выводе. Цыплята, полученные из яиц, подвергнутых воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения, имели наибольшую живую массу в конце выращивания. Резистентность и сохранность цыплят, подвергнутых лазерной обработке, оказалась выше, чем в контрольной группе. Цыплята, этой группы, по результатам контрольного убоя имели большую живую массу, массу туши, жира, селезенки и достоверно больший убойный выход.

Воздействие на инкубационные яйца, зародыши на 6, 12 и 18-й дни развития и суточных цыплят лазерным аппаратом «Матрикс» длиной волны 630 нм стимулирует жизнеспособность, морфогенез, гематогенез и продуктивные качества цыплят-бройлеров, не вызывая отрицательного эффекта (З.В. Агузарова, 2011; М.Н. Мамукаев и др., 2011; В.Э. Кабисова и др., 2011). Облучение зародышей красным светом достоверно повышает выход массы эмбрионов от массы яиц, массу печени с желчным пузырем, селезенки и фабрициевой сумки. Эмбриональная жизнеспособность при «лучистых» воздействиях положительно коррелирует с жизнеспособностью цыплят-бройлеров в постэмбриональном периоде развития. Кроме того, облучение инкубационных яиц, развивающихся зародышей и суточных цыплят светом лазера «Матрикс» оказало положительное влияние на мясную продуктивность цыплят-бройлеров, повышение убойного выхода и выхода тушек 1-й категории – на 6,8 %.

Один из физических методов повышения выводимости и качества молодняка птицы – периодическое охлаждение яиц в процессе искусственной

инкубации. Известны многочисленные публикации по использованию термоконтрастных режимов инкубации яиц, включающих в себя периодическое их охлаждение и прогрев с целью повышения результативности инкубации, адаптационной способности, резистентности и показателей продуктивности молодняка. Благоприятное действие периодического охлаждения яиц трактуется в рамках представлений об активации гипоталамо-гипофизарно-кортикоадриналиновой системы, формирующейся у развивающегося зародыша (Гветадзе С.В, 2004; Хаустов В., 2014; Судаков А.Н. и др., 2019; Голубцова В.А., 2006; Голубцова В.А. и др., 2008; Забудский Ю.И., 2012; Артемов Д.В., 2014; Shinder D. Et. al., 2009).

В результате температурного тренинга в период инкубации яиц у эмбрионов происходит увеличение числа мышечных волокон. Если тренинг осуществляется в поздний пренатальный и в постнатальный периоды, то рост мышц происходит в основном за счет гипертрофии (Половинцева Т.М. и др., 2007; Halevy et. al., 2006; Piestun Y. Et. al., 2009).

Считается, что одной из причин улучшения результатов инкубации яиц является именно «непостоянство» температурного режима. На основании анализа стохастических температурных изменений яиц и их имитационных моделей разной формы, находящихся в гнезде наседки, был обоснован выбор экспоненциального вида зависимости «нагрев – охлаждение» для обеспечения нестационарного режима искусственной инкубации, воспроизводящего условия насиживания (Гветадзе С.В., 2004).

Экспериментально доказано, что уменьшение температуры инкубации на 1°С в последние трое суток инкубации яиц от кур яичного кросса хайсекс коричневый стимулирует морфофункциональное развитие иммуннокомпетентных органов и активизирует защитные свойства организма (Голубцова В.А., 2006; Голубцова В.А. и др., 2008).

Температура воздуха при инкубации с применением термоконтрастных режимов способствует повышению морфометрических показателей эмбрионов,

увеличению массы сердца, мышечного желудка, печени эмбрионов, накоплению гликогена в печени на 20-е сутки, а также увеличению диаметра сосудов хориоаллантоиса, толщины эпителиального слоя аллантоиса, хориона и диаметра эпителиоцитов желточного мешка. Увеличение температуры воздуха в начале и снижение ее к концу инкубационного периода повышают процент вывода, а также снижают показатели эмбриональной смертности в течение инкубации. У цыплят, выведенных при термоконтрастных режимах, показатель сохранности выше, до 10-х суток постнатального онтогенеза (Челнокова М.И., Сулейманов Ф.И., 2011).

При инкубации яиц кур мясных и яичных кроссов с однократным охлаждением яиц до температуры 32 °С (на 6,5; 8,5; 11,5-е сутки) и ежесуточным охлаждением до температуры 30 °С (с 12-х по 18-е сутки) увеличиваются выводимость яиц на 1,5–3,4 %, вывод молодняка – на 1,5–2,7 %, сохранность – на 0,1–2,0 %, живая масса бройлеров – на 66,1 г, яйценоскость кур-несушек – на 3,3–6,6 яиц (Колокольникова Т.Н., 2017).

А.Н. Судаковым (2019) разработан способ инкубации, при котором инкубируемое яйцо в течение 30 с охлаждают воздушным потоком температурой от 18 до 25 °С при каждом включении механизма поворота лотков инкубатора. Яйца в инкубаторе автоматически охлаждаются столько раз, сколько осуществляется поворот лотков. Снижение температуры окружающего воздуха продолжительностью менее 1 мин не вызывает снижения температуры эмбриона, что позволяет поддерживать его стабильную температуру, рекомендованную производителем инкубационного яйца. Вместе с тем снижение температуры воздуха в камере инкубатора продолжительностью более 5 с вызывает охлаждение скорлупы яйца и воздуха, содержащегося в подскорлуповых воздушных пространствах, и повышение газообмена через поры скорлупы, обеспечивающего дополнительный приток свежего воздуха к кровеносным сосудам аллантоиса, свойственный естественному насиживанию. Способ позволяет повысить выводимость яйца

сельскохозяйственной птицы и качество молодняка посредством полноценного задействования природного механизма регуляции газообмена яйца при искусственной инкубации.

С целью повышения выводимости яиц и вывода кондиционных цыплят проведены многочисленные исследования по стимуляции эмбрионального развития путем обработки инкубационных яиц различными биологически активными веществами. Считается, что комплексное использование таких препаратов значительно повышает эффект инкубации (Бурлаков С.С., 1999; Краснобаев Ю.В., 2009; Азарнова Т.О. и др., 2011; Агеева К.М. и др., 2010; Кочиш И.И. и др., 2012).

Исследования Ю.В. Краснобаева (2008) посвящены изучению комплексного биологически активного препарата нового поколения «Хелавит», который в своем составе содержит хелаты микроэлементов, сукцинат, а также ряд заменимых и незаменимых аминокислот. В экспериментах на цыплятах кросса конкурент-3 установлено, что при одно- и двукратной обработке яиц препаратом повысились вывод кондиционных цыплят на 4,3 и 5,4 %, сохранность бройлеров – на 1, 5 и 2,9 %, а живая масса в конце выращивания молодняка была на 2,7 и 4,3 % больше базового варианта. Схема обработки препаратом «Хелавит»: перед инкубацией – 0,1%-м раствором, при переводе на вывод – 3%-м раствором.

Т.О. Азарнова и др. (2015) совместно с препаратом «Хелавит» применяли обработку инкубационных яиц аскорбиновой кислотой. Стимуляцию эритропоза у эмбрионов кур в процессе инкубации яиц осуществляли за счет профилактики стрессовых воздействий, восполнения дефицита микроэлементов и аминокислот, повышения интенсивности вывода при высокой жизнеспособности молодняка в течение длительного периода постэмбрионального развития. Обработку яиц проводили двукратно: перед закладкой в инкубатор из пульверизатора наносили водный раствор «Хелавита» и аскорбиновой кислоты в концентрациях 0,1 и 0,01 %; перед переводом в

выводные шкафы – в концентрациях 3 и 0,3 % соответственно. Авторы отмечали увеличение вывода цыплят в опытной партии на 10,11 %, а выводимости на 9,56 % по сравнению с контролем. Сохранность цыплят, выращенных из обработанных яиц, была на 4 % выше контроля.

Разработан и предложен производству экономически эффективный и экологически безопасный метод обработки инкубационных яиц смесью БАВ (В.В. Нестеров (1996) и В.В. Нестеров, В.А. Грицюк, 1998). Рекомендована технология обработки инкубационных яиц аэрозолями растворов органических кислот методом вакуумного подсоса. Определены оптимальные концентрации и сочетания озона, янтарной кислоты, фенибута, ПАБК и дегазированной воды. Указанный метод позволяет повысить выводимость яиц на 2–8 %, получить кондиционный молодняк с высокой резистентностью. Установлено, что обработка яиц кур яичных кроссов беларусь-9 и ломанн коричневый вышеуказанными препаратами, как в отдельности, так и в различных сочетаниях, дает эффект физиологического последствия, который выражается в уменьшении отхода молодняка до 2 раз по сравнению с контролем.

Повышение естественной резистентности сельскохозяйственной птицы путем направленного воздействия хелатными соединениями микроэлементов («Ферропептид») и комплексным препаратом аминокислот «Абиопептид» на процессы эмбрионального развития цыплят в период инкубации изучено на курах родительского стада кросса росс-308 и ИЗА-Р15. Применение данных препаратов на различных стадиях онтогенеза оказало стимулирующее влияние на эмбриональное и постэмбриональное развитие, резистентность и сохранность цыплят-бройлеров.

Прединкубационная аэрозольная обработка яиц 0,2 %-ми растворами препаратов «Ферропептид» и «Абиопептид» позволила снизить эмбриональную смертность в 1,2–1,6 раза, достоверно повысить выводимость яичи вывод цыплят на 4,9–5,6 и 3,5–8,8 % соответственно. Более эффективная стимуляция

эмбриогенеза была отмечена при применении препарата «Ферропептид» по сравнению с препаратом «Абиопептид» по выводимости яиц – на 1,3 %, по выводу цыплят – на 0,8 %.

Производственная проверка позволила скорректировать результаты проведенных исследований и рекомендовать с целью повышения эмбриональной (выводимости яиц) и постэмбриональной жизнеспособности, скорости роста и резистентности цыплят-бройлеров двукратную аэрозольную обработку инкубационных яиц комплексным препаратом «Ферропептид». Схема обработки: при закладке на инкубацию – 0,1%-м раствором; при переводе на вывод – 2%-м раствором, с последующим скармливанием данного препарата с кормом из расчета 1,5 мл на 1 кг живой массы цыплят с 7-суточного возраста до конца выращивания (Кочиш И.И. и др., 2009, 2012).

Янтарная кислота и ее соли, обладающие адаптогенной способностью и оказывающие антигипоксическое, антиоксидантное и нейротропное действие, нашли широкое применение в качестве стимулятора эмбриогенеза при инкубации куриных яиц. Известно, что наряду с янтарной кислотой в птицеводстве в качестве антистрессового препарата используется аминокислота глицин. Их комплексное воздействие на процессы эмбриогенеза были изучены О.Х. Костанди (1999).

Доказана возможность использования водных растворов глицина для обработки яиц до инкубации и во время ее с целью стимуляции эмбриогенеза и повышения естественной резистентности получаемого молодняка. Впервые были проведены эксперименты по обработке яиц раствором янтарной кислоты на 19-й день инкубации совместно с двукратной обработкой раствором глицина. Установлено, что такое комплексное воздействие повышает выход кондиционных цыплят, усиливает иммунный статус их организма и улучшает постэмбриональное развитие. Для стимуляции эмбрионального развития кур яичных кроссов, в целях увеличения выводимости и вывода цыплят с высоким уровнем естественной резистентности, был рекомендован следующий

эффективный способ обработки яиц: 1%-м водным раствором глицина до инкубации и на 7-й день и 0,5%-м раствором янтарной кислоты на 19-й день инкубации. Эффект двукратного применения 1%-го раствора глицина усиливался при обработке яиц 0,5 %-м раствором янтарной кислоты на 19-й день инкубации. Выводимость яиц увеличилась на 7,14 %, вывод кондиционного молодняка – на 6,98 %. Также улучшилось качество молодняка, живая масса которого возросла на 5,85 и 9,6 % в однодневном и 30-дневном возрасте соответственно. Падеж в опытной группе снизился в 1,5 раза по сравнению с контролем.

Аналогичное сочетание биологически активных стимулирующих веществ для обработки инкубационных яиц предложено Н.В. Брюшининым (2003). Им изучено совместное применение янтарной кислоты и глицина для обработки инкубационных яиц мясных кур кросса смена-2 и алиментарного использования этих препаратов в критические периоды роста и развития бройлеров. Максимальный стимулирующий эффект установлен при двукратной обработке яиц: до инкубации – 0,1%-м раствором комплекса препаратов (янтарная кислота + глицин); при переводе на вывод – 0,5%-м раствором янтарной кислоты. Это привело к увеличению выводимости яиц и вывода молодняка в сравнении с контролем на 2,02–9,71 и 2,01–10,1 % соответственно. Комплексная двукратная обработка яиц дает эффект длительного физиологического последствия, который выражается в увеличении живой массы бройлеров на 1,0–6,0 % и снижении падежа на 0,8–8 % по сравнению с контролем.

Широким спектром действия обладает экологически безопасный препарат «Лимонтар», включающий в себя янтарную и лимонную кислоты. Установлено, что препарат способствует активации энергетического обмена во всех тканях организма, повышает устойчивость к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, стимулируя иммунную систему. К.М. Агеевой (2010) изучено стимулирующее влияние препарата «Лимонтар» на процессы



эмбрионального и постэмбрионального развития бройлеров после прединкубационной обработки яиц. Исходя из результатов исследований влияния этого препарата на эмбриогенез мясных кур, а также его последствий в течение 6 недель выращивания, автором рекомендована однократная обработка яиц 0,25%-м раствором «Лимонтара» для получения финального гибрида. Для яиц кур линии К8 и двухлинейного гибрида К39 рекомендована двукратная обработка – перед инкубацией 0,25%-м и 0,1%-м растворами препарата соответственно и при переводе на вывод – 0,5%-м раствором. Однократная обработка яиц для получения финального гибрида и двукратная обработка яиц линии К8 и двухлинейного гибрида К39 повысила выводимость яиц соответственно на 4,99; 5,09 и 5,03 %, а также сохранность цыплят в 6-недельном возрасте – на 1,00–1,02 %.

Представляет интерес опыт комплексного использования биологических и химических препаратов для стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития птицы. Исследования Т.О. Азарновой (2011, 2013, 2015) посвящены вопросам профилактики последствий негативных факторов на организм кур на ранних этапах эмбриогенеза и способам эффективной оптимизации обменных процессов при стрессе с помощью таких естественных метаболитов, как раствор коламина в сочетании с сукцинатом, глицином и препаратом «Рибав». Изучено его влияние на эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят новых высокопродуктивных яичных и мясных кроссов.

Для оптимизации условий инкубации, предотвращения деструктивных и дисфункциональных клеточных нарушений, вызванных стрессовыми воздействиями, для стимуляции физиологической акселерации, эмбриогенеза, постэмбрионального роста, развития бройлеров и яичных цыплят, получения особей с оптимальной интенсивностью обменных процессов рекомендован следующий способ прединкубационной обработки яиц: 0,1%-й раствор коламина+0,1%-й раствор сукцината + 0,5%-й раствор препарата «Рибав».

Двукратная обработка куриных яиц, согласно патента Т.О. Азарновой и др. (2013): за 3–4 ч перед закладкой – водным раствором коламина, янтарной кислоты и серина в концентрации 0,1; 0,1и 0,2 % соответственно и на 19-е сутки – 0,1 %-м раствором коламина. Эта обработка способствовала увеличению вывода цыплят на 9,38 %, а выводимость – на 9,26 % по сравнению с контролем. При этом значительно снизились такие отходы инкубации, как «кровяное кольцо» – в 5–6 раз, «замершие» – в 2,24 раза и «задохлики» – в 2 раза. При выращивании цыплят до 30-дневного возраста в условиях клеточных батарей сохранность молодняка в опыте была на 3 % выше контроля.

Экологически безопасный и технологичный способ обработки инкубационных яиц мясных кур, позволяющий повысить резистентность и увеличить вывод кондиционных цыплят на 5,4–7,6 %, был предложен Д.М. Мишиной (2012). В исследованиях автор использовал препарат «Гамавит», представляющий собой комплексный физиологически сбалансированный водный раствор солей, аминокислот и витаминов, основными действующими компонентами которого являются плацента денатурированная эмульгированная и нуклеинат натрия. Параллельно изучались особенности прединкубационной обработки куриных яиц препаратом «Фоспренил» – 0,4-й % водный раствор полипренолов, относящихся к классу терпеноидов и выделяемых из хвои сосны. На основании полученных данных автор рекомендует использовать двукратную обработку яиц препаратом «Гамавит» по схеме: перед инкубацией – 0,05%-м раствором и при переводе на вывод – 1,0%-м. Такая обработка улучшает эмбриональную резистентность цыплят-бройлеров. Для повышения их иммунологической реактивности рекомендовано применять двукратную обработку яиц препаратом «Фоспренил» по схеме: перед инкубацией – 1,0%-м раствором и при переводе на вывод – 5,0%-м.

В МГАВМиБ им. К.И. Скрябина получили положительные результаты инкубации куриных яиц при обработке их комплексным препаратом

«Митомин», имеющим в своем составе янтарную и аскорбиновую кислоты и фруктозу. В результате обработки скорлупы яиц раствором препарата «Митомин» в концентрации 0,3–0,5 % выводимость яиц и вывод цыплят возросли соответственно на 4–15,4 и 3,2–13,4 % по сравнению с контролем, а у суточных цыплят улучшились биохимические показатели крови (Найденский М.С. и др., 2005).

Весьма актуальным считается использование различных сочетаний экологически безопасных препаратов широкого спектра действия. К таким комплексным препаратам можно отнести «Митомин» и «Эмицидин» отечественного производства. По данным О.И. Кочиш (2004), использование данных препаратов для прединкубационной обработки яиц кур мясных линий, как в отдельности, так и в комплексе, стимулирует эмбриональное развитие мясных кур. Производственная проверка подтвердила результаты исследований и показала, что аэрозольная прединкубационная обработка яиц кур мясных линий комбинацией препаратов «Митомин» (0,3%-й раствор) и «Эмицидин» (0,0015%-й раствор) повысила выводимость яиц на 3,9–4,2 %, сохранность цыплят до 5-недельного возраста на 0,7–1,0 %.

М.Э. Тотоева (2004) рекомендует для стимуляции эмбрионального развития, увеличения вывода кондиционных цыплят кроссов хайссекс белый и ломанн коричневый, повышения их резистентности сочетать однократную прединкубационную обработку яиц раствором «Митомина»(0,5%-й) или полифакторным квантовым воздействием с последующим алиментарным применением «Митомина». Производственная проверка показала, что при обработке яиц «Митомином» и ПКО выводимость цыплят повысилась на 6,4 и 8 % соответственно. При последующем применении «Митомина» падеж цыплят за 67 дней выращивания в первом случае снизился в 1,5 раза, во втором – в 2 раза по сравнению с контролем, а живая масса повысилась на 17 и 20 %.

Сочетание облучения инкубационных куриных яиц УФО с обработкой биологически активными препаратами рекомендуют М.С. Найденский и др.

(2005). Их исследования показали, что обработка инкубационных яиц УФ-лампой однократно в течение 20 с или озонирование с последующей обработкой 0,01–0,3%-м раствором янтарной кислоты способствует повышению вывода кондиционных цыплят на 7,0–9,5 %, сохранности молодняка и живой массы в 2-недельном возрасте и в конце периода выращивания.

Повышение интенсивности вывода при высокой жизнеспособности молодняка в течение длительного периода постэмбрионального развития наблюдалось при однократной обработке инкубационных яиц – за 3–4 ч до их инкубации аэрозольно из пульверизатора 0,01%-м раствором натриевой соли липоевой кислоты. Стимуляция эмбриогенеза яичных кур в критические периоды развития эмбриона путем снижения процессов липопероксидации и оптимизации уровня метаболизма привела к тому, что вывод цыплят в опытной партии был выше на 11,77 %, а выводимость яиц – на 11,03 % по сравнению с контрольной группой (Азарнова Л.Ю. и др., 2014).

Поиск возможностей прогнозирования результатов инкубации и управления эмбриональным развитием птицы для получения молодняка высокого качества привел к изучению влияния обработки инкубационных яиц кур кросса птичине растворами препаратов АСД Ф-2, а также комплекса микроэлементов. АСД Ф-2 содержит низкомолекулярные компоненты, которые по своей структуре аналогичны метаболитам клеточного обмена и, следовательно, свойственны живому организму. АСД Ф-2 обладает нейротропным, холиномиметическим действием, активизирует обменные процессы в организме, повышает его неспецифическую резистентность. Исследования Ю.С. Ермоловой (2009) показали, что при двукратной обработке яиц оптимальными концентрациями АСД Ф-2 и комплекса микроэлементов увеличились вывод цыплят на 8,8 и 8,0 %, сохранность цыплят – на 1,8 и 1,3 % соответственно по сравнению с базовым вариантом. Эффект длительного

последствия выразился в тенденции к увеличению сохранности поголовья на 3–4 % и прироста живой массы – на 1,5–3 %.

Сравнительное изучение эффективности применения дезинфектантов для обеззараживания инкубационных яиц показало, что использование антисептика нового поколения отечественного производства «Бицин», обладающего пролонгированным действием, способствует повышению эмбриональной жизнеспособности птицы. Обработка яиц растворами препарата в широком диапазоне концентрации (от 0,6 до 5,0 %) не оказывает отрицательного влияния на показатели биологического контроля инкубации. Выводимость яиц, характеризующая эмбриональную жизнеспособность цыплят, при этом повышалась на 1,6–9,2 % по сравнению с контролем, что указывает и на стимулирующее действие препарата на эмбриогенез кур. Сохранность цыплят в опытной партии за период выращивания была выше контрольной на 1,3 %. Наилучшие показатели выводимости цыплят и сохранности молодняка получены при обработке яиц 3%-м раствором «Бицина» (Бушина О.А., 2008; Кочиш И.И., 2008).

Вопросы, касающиеся факторов, влияющих на эмбриональное развитие птицы, и методов его стимуляции актуальны и привлекают пристальное внимание ученых. В настоящее время предложены и апробированы разные по эффективности способы стимуляции эмбрионального развития птицы. Однако поиски новых более совершенных методов продолжаются. В основном они направлены на полноценное использование всего природного механизма эмбрионального развития птицы за счет регулирования светового и температурного режимов, газообмена, а также аэрозольных обработок яиц различными растворами, чаще всего приготовленными из органических соединений. Использование именно природных соединений органических веществ улучшает эмбриональное развитие птицы в промышленных условиях.

### 1.3. Способы повышения товарного качества яиц

Птицеводство является универсальной отраслью сельского хозяйства, которая равномерно в течение всего года обеспечивает население мясом и куриным яйцом. Биологическая ценность и качество птичьего яйца служит ключевым фактором, определяющим возможности его использования для инкубации или употребления в пищу. От результатов оценки качества яиц зависит их биологическая, питательная и товарная ценность. Неверное определение качества может привести к потере генофонда селекционных куриных стад (при инкубации) или тяжелым пищевым отравлениям (при употреблении в пищу). Поэтому качество яиц и степень их соответствия назначению и предъявляемым требованиям определяются многими признаками и измеряются целым рядом показателей (Царенко П., Васильева Л., 2009, Горбунова Е.В., 2018).

Современные методы оценки качества яиц – органолептический, физический и химический. Органолептический метод используют для оценки таких признаков качества яиц, как поврежденность, загрязненность, мраморность и пигментация скорлупы, расположение и подвижность желтка, наличие в яйце включений (пятен), расположение воздушной камеры, а также слоистость и прозрачность белка, пигментация желтка (на вскрытом яйце). Кроме того, этот метод применяют при дегустации пищевых яиц. Часто при органолептической оценке качества яиц используются инструментальные методы, наиболее распространенный – применение овоскопа (Царенко П.П., Васильева Л.Т., 2013, Куликов Е.Ф., 2018).

Физический метод применяют для оценки массы и плотности яиц, индекса формы, деформации и прочности скорлупы, плотности (консистенции) фракций белка, размеров воздушной камеры, а на вскрытом яйце – единиц Хау, индексов белка и желтка, соотношения массы белка и желтка, толщины и относительной массы скорлупы, ее пористости и др.

С помощью химического метода оценивают питательность яиц. Он включает в себя определение содержания влаги, золы, протеина, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, остатков лекарственных веществ и других химических соединений, обуславливающих питательную ценность и безвредность яиц (Наумова В.В., 2009, Смирнов А.В., 2015, Царенко П.П. и др., 2016, 2017).

Требования к качеству куриных яиц зависят от их назначения. К пищевым яйцам предъявляются требования (ГОСТ 31654-2012), которые основываются на оценке их массы и свежести. Свежесть яиц определяют по высоте воздушной камеры, качеству белка и подвижности желтка визуальным методом с помощью овоскопа (Карасева Ж.В., 1978, Куликов Е.Ф., Женихова Н.И., 2018).

Требования к инкубационным яйцам значительно выше (Щербатов В.И. и др., 2015). Определяя свежесть, массу и качество скорлупы яиц (целостность, загрязненность, мраморность), дополнительно оценивают их форму на интактных яйцах, а на вскрытых – пигментацию желтка, толщину скорлупы и индексы белка.

Важным условием выпуска пищевых яиц высокого качества является совершенствование методов контроля, строгое соблюдение регламентируемых технологических режимов производства и хранения, всесторонний анализ причин снижения качества и появления дефектов.

Современное состояние окружающей среды вынуждает уделять больше внимания экологической чистоте продуктов питания. Пищевые продукты могут являться источником и носителем многих потенциально опасных и токсичных веществ химической и биологической природы. Факторы, влияющие на показатели качества куриного яйца, можно разделить на несколько групп: зоогигиенические (технологические), селекционные (породность или кроссы), уровень и качество кормления (Чистякова Т.М., 1991, Белоус О.В., Васильева

Л.Т., 2009, Величко О., 2010, Семенченко С.В. и др., 2014, Бурмистрова О. М. и др., 2019).

К основным показателям товарного качества куриного яйца относят его массу, свежесть, чистоту, а также толщину, прочность, целостность и пигментацию скорлупы (Штеле А.Л., 2014). Важнейший физический показатель пищевой и товарной ценности, определяющий продуктивность птицы, – масса яйца. Ее определяют путем взвешивания на весах с точностью до 0,1 г. Массу яиц устанавливают групповым и индивидуальным методами. При групповом методе учета взвешивают не менее 100 яиц от каждой группы птицы и общую массу делят на их число. При индивидуальной оценке взвешивают не менее пяти подряд снесенных яиц каждой курицы в годовалом возрасте. Для контроля массы яиц их можно взвешивать в середине каждого месяца яйцекладки на весах различных конструкций, например ВЛТК-200 или ВЛТК-500 (Смирнов А.В., 2015). Масса яиц служит главным признаком при их классификации по стандарту и при определении цены (Семенченко С.В. и др., 2014, Смирнов А.В., 2015).

В зависимости от породности или кросса масса яиц колеблется в широких пределах, но чаще всего от 45 до 65 г. По величине их разделяют на категории, определяющие товарные признаки и стоимость продукта. В соответствии с требованиями ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» куриные яйца подразделяются на 5 категорий: высшая – масса 1 яйца 75 г и выше, отборная – от 65 до 74,9 г, первая – от 55 до 64,9 г, вторая – от 45 до 54,9 г, третья – от 35 до 44,9 г. Третья категория яиц, как и нестандартные, более пригодна для переработки в сухой яичный порошок, сухую омлетную смесь, замороженные меланж, белок или желток (Миколайчик И.Н., 2019., Штеле А.Л., 2014).

Некоторые авторы считают, что этот признак во многом зависит от породы, линии и кросса, живой массы и возраста несушек, условий содержания и кормления птицы. Внутрипородная и внутрелинейная изменчивость массы



яиц обычно составляет 7–8 %. Считается, что наследуемость массы яиц относительно высока ( $h^2 = 0,5–0,7$ ). Более тяжеловесные куры несут крупные яйца (Кочиш И.И., 1992).

С возрастом птицы увеличивается и масса яиц. С.В. Бочуровой и В.В. Наумовой (2017) установлено, что в начале яйцекладки, в 20–22 недели, преобладают яйца второй категории, но есть и первой. В 26-недельном возрасте основную долю составляет первая категория яиц – 80,7 %. К концу яйцекладки увеличивается количество яиц, относящихся к отборной и высшей категориям, – до 14–16 %, отсутствуют яйца третьей категории, имеется небольшое количество второй категории. Таким образом, с увеличением возраста несушек повышается масса яиц, от которой зависит их пищевая ценность и цена, что отражается в целом на экономике птицеводческого предприятия.

Нарушение условий содержания птицы отрицательно влияет на массу яйца. Повышенная температура, особенно в сочетании с высокой относительной влажностью, отражается на организме птиц: снижается потребление корма, отмечаются тепловые стрессы. С повышением температуры (от 24 °C) масса яиц уменьшается примерно на 1–1,5 % на каждый градус повышения, а толщина скорлупы – на 1,0 % (Имангулов Ш. и др., 2005).

Качество яиц зависит от продолжительности и интенсивности освещения. При дифференцированном освещении по сравнению с длительным стабильным освещением получают яйца более высокого качества. Избыточная освещенность (чаще в верхних ярусах клеток) и использование люминесцентных ламп влияют на состояние птицы. Она больше беспокоится, у нее снижается аппетит, что вызывает уменьшение массы яиц (Величко О., 2010, 2016).

Решающее влияние на товарные качества яиц, в частности на их массу, оказывает кормление птицы. Важным условием получения яиц высокого качества является выполнение рекомендаций по нормированному кормлению птицы. Компоненты рациона оказывают на отдельные показатели качества яиц,

как общее, так и специфическое действие (Фисинин В.И. и др., 2000, 2011, Величко О.А., 2008, 2009, 2010).

Масса яиц зависит в первую очередь от уровня обменной энергии, количество которой балансируют высокоэнергетическими злаками или кормовыми жирами. Наибольшее влияние на повышение массы яйца, в основном желтка, оказывают растительные жиры (до 2 %), включенные в рацион, содержащие непредельные жирные кислоты, в частности линолевую. По данным О.А. Величко (2010), включение в рацион кур-несушек 2,5 % льняного масла и 0,5 % животного жира обеспечивает оптимальное содержание полиненасыщенных жирных кислот (линолевой и линоленовой) в пищевых яйцах.

Уменьшение обменной энергии на 5–10 % от нормы снижает массу яиц на 0,5–0,7 г. Масса яиц возрастает при повышении в рационе уровня сырого протеина, особенно за счет кормов животного происхождения или включения метионина и лизина при их недостатке в корме. Массу яиц можно увеличить на 1–2 г, улучшив аминокислотный состав корма или повысив уровень сырого протеина до 16–18 %. Увеличению массы яиц способствуют также повышение аппетита кур, включение в корм доброкачественной травяной муки, витаминов D<sub>3</sub> и С. Масса яиц снижается при повышенном содержании в рационе ржи, рапса, при избытке фосфора и введении в организм несушек различных лекарственных веществ, а также при попадании ядохимикатов типа никарбазина или фумигантов (Величко О., 2008, 2010, Фисинин В.И. и др., 2011).

Другим по значимости критерием товарного качества яиц является свежесть, по которой их подразделяют на две группы: диетические, реализуемые в течение 7 суток после снесения (дату наносят на поверхность скорлупы), и столовые, нереализованные диетические и другие свежие яйца, срок хранения которых не более 25 суток. По европейскому регламенту, максимальный срок потребления яиц – 28-е сутки от снесения. Свежие яйца не

имеют запаха, присутствие которого говорит об их порче. Свежесть яиц может быстро теряться при хранении в условиях повышенной температуры и низкой относительной влажности, что приводит к непригодности их как для питания человека, так и для инкубации (Семенченко С.В. и др., 2014, Миколайчик И.Н., 2015, Штеле А.Л., 2014).

Для определения качественных характеристик яиц объем их выборки должен составлять не менее 10 % от количества в партии. Свежесть яиц определяют просвечиванием на овоскопе. В этом случае обращают внимание на прозрачность яйца, видимость и подвижность желтка, размер пуги. У свежего яйца белок хорошо просвечивается, а желток заметен слабо. Недоброкачественное яйцо не просвечивается. В случае обнаружения испорченных яиц и различных аномалий просматривают на овоскопе или сортировочной машине все яйца данной партии, после этого делают заключение об их качестве (Смирнов А.В., 2015).

Достаточно распространенным критерием свежести яйца является единица Хау. Это отношение высоты белка, вылитого на ровную поверхность, к массе яйца, вычисленное через логарифмическую функцию. Чем больше высота белка и меньше масса яйца, тем больше единица Хау и выше качество белка. Оптимальные значения единиц Хау для куриных яиц – 78–90. Преимущество этого показателя в том, что он отражает процесс старения яйца даже при отсутствии усушки (Царенко П.П. и др., 2010).

Ю.Р. Сафиулова (2007) предлагает использовать новый метод контроля свежести пищевых и инкубационных куриных яиц по индексу свежести (ИС), который вычисляется по формуле:

$$\text{ИС} = M_2 / V \cdot 100 + 0,14 (\text{УД} - 16),$$

где  $M_2$  – масса яйца в дистиллированной воде, г;  $V$  – объем яйца, см<sup>3</sup>; УД – упругая деформация скорлупы, мкм. При вскрытии яиц в качестве дополнительной информации об их свежести можно использовать индекс желтка.

Также важными показателями, влияющими на свежесть яйца, являются чистота поверхности и целостность скорлупы. Грязные или с поврежденной скорлупой яйца быстро портятся вследствие проникновения в них различных микроорганизмов. С этими дефектами они в продажу не поступают, но их можно применять для производства яичных продуктов. Чистоту скорлупы определяют визуально при ярком рассеянном свете или люминесцентном освещении в части объединенной пробы продукта (Миколайчик И.Н., 2019).

Загрязненность яиц определяют по удельной площади загрязнения скорлупы. По степени загрязнения яйца делят на 4 группы:

- с чистой скорлупой – полное отсутствие загрязненности, а также наличие единичных точек или полосок, не нарушающих общий (чистый) вид яйца;

- со слегка загрязненной скорлупой – слабое пятно (без прилипшей грязи) не более  $1/32$  (3 %) или несколько пятен в сумме не более  $1/16$  (6 %) площади поверхности скорлупы;

- с умеренно загрязненной скорлупой – имеются пятна, точки или полоски, занимающие не более  $1/4$  (25 %) поверхности скорлупы;

- с грязной скорлупой – наличие прилипшей грязи или умеренно выраженных пятен, занимающих более  $1/4$  площади скорлупы.

Загрязненность яиц зависит от степени чистоты оборудования, с которым соприкасается яйцо (подножных решеток, лотков, ленточных транспортеров, накопительных столов и др.). Основным источником загрязнения – помет.

Целостность или поврежденность скорлупы определяют путем подсчета всех поврежденных яиц, выделенных при сортировке подконтрольной партии с учетом боя, выделенного в отдельную тару при сборе. Контроль поврежденности можно осуществлять также путем овоскопирования средней пробы яиц (не менее 1000 шт.) с учетом боя, уже выделенного при сортировке, и валового сбора яиц. Считается, что поврежденность скорлупы зависит от технологических факторов. При клеточном содержании кур по сравнению с напольным содержанием увеличивается масса яиц (обычно на 0,5–1,5 г),

снижается загрязненность их, но значительно (в 2–3 раза) возрастают бой и насечка скорлупы. Несушки, содержащиеся в клетках, чаще несут яйца с более толстой скорлупой, большим содержанием сухих веществ в белке и желтке, но с меньшим содержанием витаминов, меньшей прочностью скорлупы. В конце цикла яйцекладки отмечают значительное количество дефектных яиц (Величко О., 2010, Царенко П.П., Васильева Л.Т., Осипова Е.В., 2012, Семенченко С.В. и др., 2014, Смирнов А.В., 2015, Датченко О.О. и др., 2018).

Показателем товарных качеств яиц является толщина скорлупы. Ее измеряют с помощью микрометра с закругленным измерительным стержнем или индикатора часового типа, укрепленного над измерительным столиком, с точностью до 0,1 мм. Измерения проводят следующим образом. Отделяют подскорлупную пленку на трех участках скорлупы: на «экваторе», тупом и остром полюсах с последующим усреднением результата. При увеличении толщины скорлупы снижается возможность проникновения бактерий внутрь яйца. Толщина скорлупы зависит главным образом от сбалансированности рациона по минеральным веществам, особенно по кальцию и фосфору, а также от породы, кросса, сезона года и индивидуальных особенностей птицы (Величко О., 2008, Архицкая Е.В. и др., 2015, Смирнов А.В., 2015, Царенко П.П., Васильева Л.Т., 2016, Царенко П.П., Осипова Е.В., 2017).

Толщина скорлупы – очень важный технологический показатель, который используют для оценки качества яиц с целью предотвращения механического повреждения яйца. Скорлупа отличается хрупкостью, практически лишена эластичности. Как показали наши исследования, разрушается при деформации (прогибе) всего 0,05–0,08 мм. Это следует отнести к достоинству инкубационных яиц, так как птенец может успешно проклюнуть (разрушить) скорлупу при выводе. Хрупкость скорлупы, полезное и необходимое свойство инкубационных яиц, оборачивается большой проблемой при производстве и сбыте пищевых яиц – подвержены высокой повреждаемости. Яйца повреждаются при снесении, скатывании на ленту, при

транспортировке на яйцесклад, при сортировке, упаковке и т.д., то есть на всем протяжении их движения от несушки до потребителя. Радикальный путь повышения прочности скорлупы и снижения ее повреждаемости для пищевых яиц – не увеличение толщины, а снижение хрупкости за счет увеличения упругости и эластичности, смягчающих механические удары (Царенко П.П., Осипова Е.В., 2017).

На товарные свойства куриного яйца влияет прочность скорлупы, связанная с толщиной скорлупы. Прочность проверяют с помощью различных устройств, регистрирующих максимальное давление на скорлупу в момент ее разрушения. Скорлупу либо раздавливают до появления трещины, либо прокалывают иглой с тупым (плоским) концом диаметром 0,4 мм. Существует метод измерения прочности скорлупы путем прокола, но при ограниченном вводе иглы в скорлупу (всего на 80–100 мкм). При этом полностью сохраняют пищевые и инкубационные качества яиц. Контроль прочности скорлупы усовершенствованным методом поможет выявить причины потерь от повышенного производственного боя и будет способствовать их минимизации (Чистякова Т.М., 1991, Царенко П.П. и др., 2012).

Косвенным показателем толщины и прочности скорлупы является ее упругая деформация – величина прогиба скорлупы яйца в месте приложения определенного груза (500 г), выражающаяся в микрометрах (мкм). Упругую деформацию определяют с помощью прибора ПУД-1. Оцениваемое яйцо кладут горизонтально на штырьки подъемного столика и, вращая барабан, поднимают до соприкосновения его с измерительным стержнем микроиндикатора и далее, до установки стрелки на нуль (только по ходу стрелки). При нажатии кнопки стрелка покажет величину показателя. Целесообразно для каждого прибора иметь калибровочную кривую перевода упругой деформации в толщину скорлупы. Это позволяет быстро (1 яйцо – 5–6 с или 600 измерений в 1 ч) и точно установить толщину скорлупы косвенным путем без нарушения ее целостности. Существует тесная и обратная

взаимосвязь между толщиной и упругой деформацией скорлупы. Кроме того, практически доказана четкая зависимость между показателями толщины скорлупы, упругой деформации с одной стороны и статистическим показателем степени технологической повреждаемости яиц с другой. Следовательно, чем больше толщина скорлупы в пределах оптимальных границ, чем ниже упругая деформация, тем ниже суммарный процент повреждаемости яиц от момента снесения птицей до поступления на сортировку (Чистякова Т.М, 1991).

О. Величко (2008, 2010) считает, что упругая деформация скорлупы увеличивается при повышении яйценоскости кур: на каждые 20 яиц прибавления годовой яйценоскости увеличение деформации составляет 0,5–1,1 мкм. Другие показатели качества скорлупы (толщина, прочность) также ухудшаются с повышением яйценоскости. С увеличением упругой деформации значительно возрастает бой яиц.

Важную роль в создании товарного вида яиц играют такие показатели, как однородность и интенсивность окраски яиц кур яичных коричневых кроссов. Потребители считают, что коричневый оттенок яиц является признаком их натуральности. Хотя этот принцип не имеет научной почвы, а исследования показали, что химический состав и питательность яиц зависят не от цвета скорлупы, а от качества кормления, покупатели отдают предпочтение яйцам с коричневым оттенком (Хантон П., 1993, Царенко П.П. и др., 2009, Величко О., 2010).

В последние десятилетия в мире наблюдалась тенденция увеличения производства яиц с коричневой скорлупой. В Бельгии производство коричневых яиц составляет 70 %, в Англии – 85 %, в Италии – 89 %, во Франции – почти 100 %, то есть отмечается спрос на коричневые яйца. Поэтому поголовье коричневых несушек в этих странах увеличилось на 8–20 % (DunnI., 2012).

Цвет скорлупы яиц связан как с моногенным (ген *O*, голубая расцветка), так и полигенным характером наследования (коричневая, кремовая окраски). Коэффициент наследуемости цвета скорлупы яиц в среднем равен 0,58 с колебаниями от 0,35 до 0,80. Существуют различные стандарты для оценки насыщенности окраски скорлупы яиц. На кафедре генетики и разведения животных МГАВМиБ имени К.И. Скрябина все оттенки разделяют на пять классов: I – светло-кремовый; II – кремовый; III – темно-кремовый; IV – светло-коричневый; V – коричневый и темно-коричневый. По некоторым данным, интенсивность расцветки скорлупы может быть применена в качестве одной из главных характеристик при селекции кур на крепость скорлупы яиц, а также в качестве побочного теста при селекции кур яичных кроссов, несущих яйца с коричневой скорлупой, на увеличение их воспроизводительных способностей (Кузнецов С., 2002, Кочиш И.И., 1999, Забиякин В.А., Дробот Г.П., 2009, Шабанова С.А., 2015).

Вместе с тем при характеристике окраски яиц необходимы сведения о составе и количестве пигментов, находящихся в скорлупе. Известно, что в формировании окраски скорлупы принимают участие в основном два пигмента – биливердин, обуславливающий цвета от синего до зеленого, и протопорфирин, цвет которого изменяется от желтого до красного. Биливердин самостоятельно или в сочетании с протопорфирином создает фоновую окраску яиц, а протопорфирин обычно формирует рисунок в виде различных пятен, точек, штрихов и пр.

Установлено, что порфирин образует хелаты с ионами металлов. Например, хелатный комплекс с железом – гематин. G.Y. Kennedy and H.G. Vevers (1975) считают, что пигмент откладывается в течение всего периода образования скорлупы яйца, но в последние часы его количество резко возрастает.

Уровень пигментации в скорлупе определяется с помощью денситометра ДО-1 (Титова С.В., 1997, Кочиш И.И. и др., 2003). Оптическую плотность



измеряли при синем светофильтре, длина волны пропускаемого света которого составляет 430–460 нм, но она носила относительно количественный характер. В настоящее время предложена количественная оценка пигментации скорлупы яиц и определение концентрации протопорфирина с помощью спектроскопического анализа. Методика позволяет точно оценить уровень пигментации скорлупы, ее количественное выражение, а полученные данные могут быть статистически обработаны и использованы при изучении межвидовой изменчивости окраски яиц, для определения корреляционных связей пигментации с другими качественными показателями яиц (Родионова С.А., 2010).

Известно, что на цвет скорлупы могут влиять биологические факторы и такие показатели, как стресс, освещение в птичниках, температура воздуха и питьевой воды, возраст птицы, заболевания и лекарственные препараты. Выработка пигмента зависит от длительности светового дня и времени нахождения яйца в матке яйцевода. Поэтому интенсивность окраски скорлупы связана со временем формирования яйца и интенсивностью яйцекладки (Шабанова С.А., 2015).

С.А. Шабанова (2019) отмечает зависимость окраски скорлупы яиц кур современных линий и кроссов от породы, на базе которой они были созданы. Для получения пищевых яиц в промышленном птицеводстве используют гибридную птицу двух типов: откладывающую яйца с белой (так называемые «белые» кроссы) и со светло-коричневой или коричневой скорлупой («коричневые» кроссы). Первые были созданы на генетической основе породы белый леггорн, вторые – с участием пород нью-гемпшир, род-айленд, полосатый плимутрок, полтавская глинястая и др.

Для каждой линии характерна своя интенсивность окраски скорлупы и ее изменчивость. При внутрилинейном разведении доминирующая роль при наследовании окраски скорлупы яиц принадлежит курице-матери. Повторяемость окраски скорлупы мать – дочь на уровне коэффициента

корреляции равно у мясной птицы  $0,85 \pm 0,05$ , у яичной –  $0,88 \pm 0,01$ . При межпородном скрещивании леггорн  $\times$  белый род-айланд имеет место аддитивная степень наследования окраски скорлупы яиц (Кочиш И.И., Жир-Лебедь О.В., 1993, Кочиш И.И., 1999, Шабанова С.А., 2002).

В исследованиях С.А. Шабановой (2002) на курах трех линий достоверно установлено, что по мере увеличения интенсивности пигментации повышаются качество скорлупы, эмбриональная и постэмбриональная жизнеспособность цыплят, развивающихся и выведенных из этих яиц, жизнеспособность кур и уровень реализации генетического потенциала по яичной продуктивности.

Вместе с тем автором выявлено отрицательное влияние температурного стресс-фактора на интенсивность пигментации скорлупы яиц. Повышение температуры в птичнике с 24 до 30 °С приводит к уменьшению пигментации яиц мясных кур в среднем на 0,4–0,25 балла и появлению большего количества светлых яиц.

В каждой линии выделены куры, стабильно откладывающие яйца с одной и той же интенсивно пигментированной окраской скорлупы. Среди мясных кур таких особей 13,6–18,3 %; среди яичных кур линии УК 3 – 48,7–53,5 %. Эти «стрессоустойчивые» куры отличаются повышенной выводимостью – не менее 6,7 % и высокой сохранностью – не менее 8,5 % (Шабанова С.А., 2002).

Кроме того, С.А. Шабанова (2002) отмечает биологическую связь между степенью пигментации скорлупы у кур яичных линий и некоторыми биохимическими показателями крови. Так, слабопигментированное яйцо содержит меньше каротина и витамина А и имеет более низкий уровень гемоглобина.

Установлена связь между интенсивностью пигментации скорлупы яиц и жизнеспособностью птицы. Куры, откладывающие более темные яйца (1–2 балла), имеют сохранность выше, чем куры, откладывающие более светлые яйца (3–4 балла). У кур, несущих яйца с хорошо пигментированной скорлупой,

яйценоскость в расчете на начальную несушку выше на 5,8–9,0 % (Джолова М.Н., 2000).

Исследования на цесарках показали, что масса темноокрашенных яиц достоверно выше, чем кремовых и светло-кремовых (Забиякина В.А., Дробот Г.П., 2009). В то же время показатель единиц ХАУ не зависел от интенсивности пигментации скорлупы яиц.

Л. Куликов (1998) отмечает снижение пигментации скорлупы при заболевании птицы гепатитом, при использовании в лечении кокцидиостатиков, а при стрессовых ситуациях за несколько часов до откладывания яиц – появление на скорлупе оттенков различного цвета, от серого до розового.

Выявлена высокая положительная корреляция между степенью пигментации скорлупы и ее толщиной (Кочиш И.И., Жир-Лебедь О.В., 1993).

Отмечены более высокие показатели инкубационных качеств яиц цесарок (с более окрашенной темно-коричневой скорлупой) – выводимость и вывод молодняка. В.А. Забиякин и Г.П. Дробот (2009) считают, что отбор яиц по цвету скорлупы позволит повысить воспроизводительные показатели цесарок на 9–10 %.

Исследования С.А. Шабановой (2015) на курах генофондовых пород стада ФГУП «Генофонд» свидетельствуют о том, что пигментация скорлупы соответствует стандарту породы птицы только в том случае, если ведется селекционная работа и отбор по этому признаку. Для каждой породы характерна своя интенсивность окраски скорлупы и ее изменчивость в пределах стандарта. Увеличение интенсивности пигментации является признаком стрессоустойчивости кур, повышения качества скорлупы яиц и эмбриональной и постэмбриональной жизнеспособности цыплят и кур.

Кроме селекции по цвету скорлупы яиц в литературе приводятся другие способы изменения пигментации. В частности, способ улучшения цвета яичной скорлупы за счет применения спор *Bacillus* (DannyM., 2007). Однако, в соответствии с официально действующими на территории Российской

Федерации санитарными правилами и нормами, *Bacillus subtilis* принадлежит к роду условно-патогенных бактерий, и способ трудно применим в производстве.

Есть предложения, касающиеся обеспечения интенсивной окраски куриных яиц за счет введения в рацион кукурузы в качестве одного из компонентов корма (Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М., Имангулов Ш.А., 2000). Однако это не всегда экономически целесообразно, так как высокая стоимость зерна кукурузы в сравнении с другими зерновыми компонентами корма увеличивает себестоимость комбикорма, а значит и продукции птицеводства в целом. Кроме того, не все сорта кукурузы могут обеспечить достойный уровень пигментации яиц.

Повышение товарного качества яиц – одна из актуальных задач птицеводов. В основном она решается в двух направлениях. Первое связано с технологическими особенностями производства (повышение чистоты яиц, целостности и прочности скорлупы), второе – с маркетингом (свежесть яиц, масса и т.д.). Именно эти направления требуют дальнейшего изучения и совершенствования.

#### **1.4. Перспективы применения гуминовых кислот в животноводстве**

Поиск новых нетрадиционных направлений в кормопроизводстве и животноводстве, при учете высоких требований к экологии мясных, молочных и яичных продуктов питания, позволит решить проблемы оздоровления поголовья сельскохозяйственных животных, повышения их продуктивности. В связи с этим особое внимание ученых привлекает применение в животноводстве кормовых добавок, в частности щелочных солей природных гуминовых кислот.

Гуминовые кислоты (от лат. *humus* – земля, почва) были впервые выделены из торфа и служат объектом исследований ученых разных стран более 200 лет. В настоящее время источниками получения гуминовых

препаратов стали природные вещества, находящиеся на разной стадии гумификации. Это компост, торф, бурый уголь и сапрпель. Поэтому термин «гуминовые вещества» ассоциируется с веществами природного происхождения. Считается, что образование гуминовых веществ (гумификация) – второй по масштабности процесс превращения органического вещества после фотосинтеза. Часть отмерших остатков минерализуется до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , остальная превращается в гуминовые вещества (Бузлама В.С. и др., 2006, Ермагамбет Б.Т. и др., 2019).

В соответствии с классификацией А.И. Попова общепринято к гуминовым веществам относить гумусовые (перегнойные) кислоты, гумин (негидролизующий остаток) и прогуминовые вещества (меланины или парагуминовые вещества). В основу классификации гуминовых веществ положено их различие, связанное с извлечением этих специфических соединений из природных объектов теми или иными растворителями (Попов А.И., 2004).

По химическому строению гуминовая кислота представляет собой длинную цепь молекул, которые выделяются из почвы, торфа или бурого угля. В сложной комбинации с фульвовою кислотой гуминовые кислоты образуют биодоступный комплекс по оздоровлению живого организма. Его ценность обусловлена наличием более 70 различных компонентов из минералов, аминокислот, витаминов, природных полисахаридов, стероидов, гормонов, жирных кислот, растительных пигментов (флавоноиды), природных антиоксидантов (катехины) и др. В составе данного комплекса обнаружены нестероидные фитоэстрогены натурального происхождения – изофлавоноиды, а также обладающие свойствами антибиотиков хиноны и прочие полезные компоненты. Такая концентрация биологически активных веществ обуславливает многообразие положительного влияния гуминовых кислот на живые организмы (Платонов В.В. и др., 2010).

Сущность взаимодействия живой клетки с гуминовыми кислотами заключается в следующем. Интактные молекулы гуминовых кислот и высокомолекулярные остатки их внутриклеточного переваривания локализуются в клеточных стенках или в слое, непосредственно примыкающем к цитоплазматической мембране. В результате на поверхности живой клетки возникает подобие активного фильтра, который связывает ионы тяжелых металлов в устойчивые комплексы хелатного типа, перехватывает молекулы пестицидов и других органических ксенобиотиков, а также связывает свободные радикалы, образующиеся в плазматической мембране в результате перекисного окисления липидов.

При этом взаимодействии отмечается высвобождение энергии, которая не расходуется на компенсацию неблагоприятных воздействий внешней среды, а используется самой клеткой на рост и размножение. В конечном итоге это приводит к усилению ее конкурентоспособности и данного организма в целом (Бирюков М.В., 2006, Бузлама В.С., Долгополов В.Н., Сафонов В.Н., 2006).

Экспериментальные разработки по исследованию и применению препаратов гуминовой кислоты проводятся в медицине и ветеринарии с 1967 г. На основании полученных результатов были установлены нормы скармливания и лечебные дозы препаратов, которые могут использоваться в качестве терапевтических средств при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Это связано в первую очередь с антибактериальными и противовирусными действиями гуминовых кислот, а также благодаря их вяжущему, антирезорбтивному и противовоспалительному характеру (Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005).

Испытания препаратов гуминовых кислот выявили отсутствие у них канцерогенных, аллергенных и анафилактогенных свойств. Гуминовые препараты не являются тератогенными, то есть не нарушают эмбриональное развитие, не вызывают морфологических аномалий и пороков развития у животных. Также препараты не являются эмбриотоксическими, не

провоцируют внутриутробную гибель, снижение массы и размеров эмбриона. Это позволяет отнести их к числу безвредных для животных и человека, что дает значительные преимущества по сравнению с классическими лекарственными средствами. Поэтому на их основе можно создавать экологически чистые натуральные кормовые добавки и ветеринарные препараты для птиц, сельскохозяйственных животных, рыб и домашних питомцев.

С целью повышения прироста живой массы животных и усиления общей неспецифической резистентности организма президиум Ветеринарного фармакологического совета при Главном управлении ветеринарии ГАПК СССР еще в 1987 г. на основании результатов государственных производственных испытаний принял решение о применении безбалластного гумата натрия в качестве кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота и птицы (Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В., 1995).

С помощью радиоизотопной маркировки было доказано, что животные продукты не содержат остатков гуминовых кислот. Это значит, что они не всасываются в кровь и лимфу, а оказывают свое терапевтическое воздействие в просвете желудочно-кишечного тракта и стенках кишечника. Лечебные и профилактические свойства гуминовых кислот заключаются в их способности обволакивать слизистую оболочку кишечника животных и уменьшать или полностью предотвращать впитывание токсических продуктов обмена после инфекции или скармливания недоброкачественных кормов. Гуминовые кислоты просто подмешиваются в корм. Они очень хорошо переносятся животными и не оказывают побочного влияния на организм.

При терапии кишечных заболеваний наблюдается снижение патологической импульсации с периферических нервных окончаний кишечника и восстановление нормальной перистальтики и тонуса. Под действием гуминовых кислот восстанавливается кишечный иммунитет у животных, подверженных стрессам. Благодаря легким дубильным свойствам кислот

уплотняется слизистая кишечника, уменьшаются ее проницаемость и избыточное выделение тканевой жидкости в просвет кишечника. Таким образом профилактруется обезвоживание организма (Платонов В.В. и др., 2010).

Наукой накоплен обширный материал по влиянию препаратов с гуминовыми кислотами на иммунный статус животных. Гуминовые кислоты через самостоятельные рецепторы (Пейеровы бляшки), находящиеся в стенке кишечника, стимулируют иммунную систему организма для защиты от чужеродных влияний. Под действием гуминовых кислот усиливается фагоцитарная функция лейкоцитов, дополнительно стимулируются защитные силы организма, а это уменьшает падеж и способствует повышению сохранности молодняка (Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Закиров Т.М. и др., 2014, Shermer C.L. et. al., 1998, Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005).

Гуминовые кислоты поставляют микроэлементы, обогащая иммунную систему, что дает животным возможность эффективно противостоять болезням. Кроме того, они угнетают рост патогенных бактерий и плесени, снижая уровень микотоксинов, улучшают переваривание белка и усвоение кальция, микроэлементов и питательных веществ. В результате повышаются упитанность и иммунитет к болезням (Ермагамбет Б.Т. и др., 2016).

Существует общее мнение, что включение органических кислот (муравьиная и гуминовые кислоты) в рацион сельскохозяйственных животных и птицы в качестве кормовой добавки оказывает положительное влияние на их здоровье, иммунитет и пищеварение (Ozturk E. et. al., 2010, Ragaа N.M., Korany R.M.S., Mohamed F.F., 2016).

При воспалительных процессах в желудке и кишечнике, вызванных патогенной микрофлорой, первой лечебной помощью является медикаментозная терапия антибиотиками, направленная на уничтожение болезнетворных бактерий. Применяют также заместительную терапию пробиотиками, которая направлена на количественное вытеснение патогенной



микрофлоры в пользу основной физиологической микрофлоры кишечника. Перспективной альтернативой антибиотикам и пробиотикам в стабилизации кишечной микрофлоры считаются препараты гуминовых кислот, которые не менее успешно нейтрализуют патогенную микрофлору, при одновременном подавлении воспаления и блокаде мест налипания патогенных возбудителей в слизистой кишечника. Гуминовые кислоты связывают патогенные кишечные палочки в среднем на 94 %, а эндотоксины – на 82 %. Связанные гуминовой кислотой бактерии и токсины выводятся из организма естественным путем (Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005).

Наиболее эффективным в терапии животных считается противовирусное действие гуминовых кислот, поскольку в выздоровлении дополнительно задействовано иммуномодулирующее влияние препарата на организм хозяина. R. Laub (2000) установил, что именно полифенольные композиции на основе гуминовых веществ обладают антимуtagenным и противовирусным действием.

Высокая биологическая активность препаратов с гуминовыми кислотами проявляется и в отношении грибковых заболеваний, в частности отмечено их фунгицидное действие против *Candida albicans*, населяющих желудочно-кишечный тракт животных и человека.

Препараты гуминовых кислот составляют конкуренцию общепринятым минеральным адсорбентам (активированный уголь, глина). За счет своих химических свойств они помогают связывать катионы тяжелых металлов, проявляют адсорбционные свойства к нитритам, нитратам, инсектицидам и прочим антипитательным веществам, попадающим в желудочно-кишечный тракт животных. При этом гуминовые кислоты проскальзывают между ворсинками эпителия кишечника и создают защитную пленку из тончайших частиц гуминовой кислоты, которая защищает ткани эпителия и лимфатических желез.

Адсорбционный эффект от гуминовых кислот усиливается их способностью проникать в тонкий отдел кишечника без изменений и проявлять

свои способности в отношении токсинов в нужном месте. Там токсические вещества фиксируются, замедляется их всасывание и ускоряется выход из организма с фекалиями.

По сравнению с антибиотиками механизм гумино-кислотной терапии проявляется достаточно медленно, в течение 24–72 ч. При этом патогенная микрофлора постепенно выводится из организма и стимулирует образование антител, повышая резистентность и активизируя защитные системы животного.

Разнообразный состав органических кислот в препаратах на основе гуминовых кислот помогает расщеплять частицы пищи дополнительно к действию ферментов, тем самым оказывая положительное влияние на переваримость и конверсию корма. Это приводит к росту продуктивности и увеличению животноводческой продукции (Bailey C.A., White K.E., Donke S.L., 1996, Eren M., 2000, Karaoglu M., 2004).

Проведенные эксперименты по использованию гуминовых кислот в качестве кормовых добавок и ветеринарных лекарственных средств не установили токсичности, аллергии и других побочных действий у животных, что является предпосылкой к широкому использованию этих препаратов в животноводстве.

Результаты многочисленных и многолетних исследований показывают абсолютную безопасность гуминовых кислот для животных, людей и окружающей среды. Доказано их положительное терапевтическое воздействие практически на все виды животных. Введение в рацион животных и птиц гуминовых кислот приводит к активации их жизненных сил, быстрой адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды, ускорению ферментации кормов за счет развития полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, ростостимулирующему и иммуномодулирующему действию (Долгополов В.Н., 2006, Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Закиров Т.М. и др., 2014, Васильев А.А. и др., 2018).

Широкое распространение получили препараты на основе гуминовых кислот в свиноводстве. Ряд авторов утверждают, что применение гуминовых кислот в кормлении свиней для лечения диареи способствует ослаблению воспалительного процесса, расстройства желудка и острой интоксикации. Оказывая защитное действие на слизистую оболочку желудка, гуминовые кислоты уменьшают воспалительные процессы и улучшают всасывание питательных веществ (Chang-Hua C., Jun-Jen L., FungJou L., 2003, Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005, Mauricio P., 2014).

Н. Schultz (1965) и Т.Д. Lotosh (1991) считают, что использование гуминовых кислот повышает устойчивость свиней к токсическому гепатиту, язве желудка, гиперхолестеринемии.

С.В. Бузлама и К.М. Некрасов (2007) изучали гепатопротекторные свойства препаратов гуминовых кислот – «Гумивал», «Гумивет» и «Лигфол». Оказалось, что применение данных препаратов в свиноводстве способствует нормализации функции печени, снижая признаки цитолиза гепатоцитов (снижение содержания печеночных трансаминаз АлАТ и АсАТ), оптимизации их соотношения (коэффициент Де Ритис). Кроме того, уменьшается выраженность холестаза (снижение ПТП на 11,6–56,1 %, ЩФ на 56,9 %), улучшается биосинтетическая функция печени, что проявляется повышением содержания общего белка и бета-липопротеидов и подтверждается данными патолого-анатомического исследования состояния печеночной ткани.

Препарат «Лигфол» оказывает стресс-протекторное действие на глубокосупоросных свиноматок, что характеризуется улучшением качества получаемого поголовья, т.е. увеличением выхода деловых поросят на 0,38 головы на 1 свиноматку и снижением количества мертворожденных поросят в 12,36 раза.

Считается, что «Лигфол» профилактирует возникновение у свиноматок послеродовых болезней, что проявляется снижением общего количества

заболевших животных 1,46 раза, в том числе метрит-мастит-агалактией в 1,75 раза и эндометритом в 1,33 раза (Бузлама С.В., Мешков А.В., 2002).

Одним из самых благотворных последствий добавления гуминовых кислот в корма для свиней является усиление общего иммунного ответа животных. Гуминовые кислоты стимулируют защитные силы организма, усиливая фагоцитоз. Улучшая иммунную функцию животных, гуминовые кислоты способны в значительной мере снижать частоту диареи и других расстройств пищеварения, а также улучшать защиту животных от патогенов (Walsh M.C., Peddireddi L., Radcliffe J.S., 2004, Kunavue N., Lien T.F, 2012).

Гуминовые кислоты оказывают антимикробное действие на патогенную микрофлору кишечника свиней, помогают лучшему усвоению питательных веществ, повышают эффективность кормов. Это приводит к увеличению живой массы животного без повышения количества корма в рационе (Walsh M.C., Peddireddi L., Radcliffe J.S., 2004, Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005).

При скармливании гуминовых кислот первичные катионоидные оксиды азота (токсины белков, токсические вещества) фиксируются, их всасывание заметно снижается или прекращается полностью, ускоряется их выход с фекалиями. Поскольку адсорбция гуминовыми кислотами включает не только физические и химические взаимодействия, но также образование комплексов и ионообмен, то она протекает более интенсивно и динамично по сравнению с обычными физическими адсорбентами.

Способность гуминовых веществ формировать хелатные комплексы с тяжелыми металлами (такими как кадмий) позволяет использовать их для выведения тяжелых металлов из организмов животных, что улучшает качество мясной продукции (Fuchs B. et al., 1995, Chang-Hua C., Jun-Jen L., FungJou L., 2003).

Гуминовые вещества обладают широким спектром биологической активности, оказывая воздействие на обменные процессы в организме

животных и человека. Включение гуминовых кислот в рацион свиней стимулирует выработку ферментов, а широкий состав органических кислот в гуминовых соединениях помогает дополнительно расщеплять частицы пищи, улучшая переваримость и усвояемость питательных и минеральных веществ (Bard R., 2002, Mauricio P., Walsh M.C., Peddireddi L., Radcliffe J.S., 2004, Kachera U.E., Manieson V.E., Vasiliev A.A., Sivokhina L.A., 2019).

Результаты исследований показывают, что добавление гуминовых кислот в пищу свиней значительно улучшает показатели роста свиней и качество мяса. При этом уменьшается слой хребтового сала и повышается мраморность мяса (Fuchs B. Et. al., 1995, Kim S.W. et. al., 2004, Wang Q. Et. al., 2008, Zdeněk Z., 2010). Отмечалось увеличение массы съедобных частей, мясо становилось более постным, улучшались его вкусовые качества (McMurphy C.P. et. al., 2009).

Стимулирующее влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health», производимой ООО «Лайф Форс» в условиях ООО «Славянка» (Ивановская область), на продуктивные качества свиней было отмечено при скармливании добавки лактирующим свиноматкам из расчета 8 г на 100 кг живой массы. Так, к концу подсосного периода сохранность поросят в опытной группе свиноматок, получавших препарат гуминовых кислот, повысилась на 2,7 %, а скорость роста поросят – на 9,1 %.

Выпаивание жидкого препарата гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» поросятам на доращивании в условиях ООО «Свинокомплекса «Волжский»» (Ульяновская область) из расчета 50 мл препарата на 100 л воды позволило повысить сохранность животных на 2,68 %, а прирост живой массы за опытный период на 6,6 %.

Гуминовые вещества, будучи биологически активными соединениями, проникают в организм животного и обеспечивают оптимизацию метаболических процессов, тем самым проявляя свое стимулирующее влияние на отдельные системы и весь организм в целом. Ученые из Кореи, проведя

эксперименты с добавлением гуминовых веществ в корм свиней, пришли к выводу, что их включение в рацион улучшает показатели роста, относительное число лимфоцитов крови и качество мяса (Wang Q. et. al., 2007).

При использовании препарата на основе гуминовых кислот в рационах свиноматок и поросят-отъемышей наблюдались активные процессы образования и созревания форменных элементов крови и белка, что способствовало увеличению среднесуточных приростов растущего молодняка (Топурия Л.Ю. и др., 2014).

Применение в животноводстве кормовых добавок на основе гуминовых кислот обеспечивает повышение воспроизводительной способности свиноматок, а также увеличение продуктивности поросят-сосунов, что объясняется улучшением химического состава молока свиней (Сечин В.А. и др., 2014).

При изучении эффективности кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в условиях УПК «Пятачок» Краснодарского края (2019) было установлено следующее. Использование ее для растущего молодняка свиней в возрасте 30 дней в количестве 3 кг на 1 т комбикорма способствовало увеличению сохранности поросят на 2 %, скорости прироста живой массы на 2,3 % и улучшению конверсии корма на 3,1 %. Применение данного препарата в том же количестве при доращивании поросят с 73- до 120-дневного возраста позволило снизить падеж молодняка на 0,53 %, повысить среднесуточные приросты на 28 г (4,6 %) и снизить затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе на 2 %.

Улучшая пищеварение и усвоение пищи, гуминовые кислоты оптимизируют состояние желудочно-кишечного тракта животных. Это дает не только полезный физический и экономический эффект, но также положительно влияет на окружающую среду за счет снижения загрязнения ее экскрементами. Экспериментально доказано, что включение гуминовых кислот в рацион свиней

способствует уменьшению выделения аммиака из навоза (McGlone F.Ji, Kim S.W., 2006, Greene L.W., Cole A., 2000).

Американские исследователи установили положительное влияние гуминовой кислоты на экологические параметры окружающей среды. Оптимизация обменных процессов в организме животных за счет включения в рацион гуминовых веществ улучшает показатели роста свиней и способствует сокращению выделения аммиака из навоза (Ji F. et. al., 2006).

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о благотворном влиянии гуминовых соединений на физиологическое состояние и продуктивность жвачных животных. Механизм действия гуминовых веществ основан на нормализации процесса ферментации в рубце, активации синтеза аминокислот и более полной ассимиляции азотистых веществ. Важнейшие свойства гуминовых веществ в производстве крупного рогатого скота – уменьшение выделения аммиака и других вредных газов из навоза, антистрессовое и успокаивающее действие гуминовых соединений, снижение конверсии корма. Все это непосредственно влияет на экономическую эффективность выращивания крупного рогатого скота.

Экспериментально установлено положительное влияние препаратов на основе гуминовых кислот на продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота. Под их влиянием образуется здоровый эпителий кишечника и стабилизируется микрофлора желудочно-кишечного тракта, что способствует лучшему использованию питательных веществ рациона. Кроме того, под влиянием гуминовых кислот питательная каша дольше находится в пищеварительном тракте, не вызывая при этом запоров. Уменьшается образование газов в кишечнике. Пищеварение и резорбция необходимых пищевых компонентов улучшаются. Снижается доля непереваренной пищи, предотвращаются процессы гниения и брожения в кишечнике, животные объективно проявляют хорошее общее самочувствие (Manieson V.E., Kachera U.E., Vasiliev A.A., 2018).

Установлено, что скармливание гумата натрия из бурого угля (источника биологически активных веществ) бычкам черно-пестрой породы в количестве 15 мг на 1 кг живой массы позволило повысить продуктивное действие корма, увеличить среднесуточный прирост живой массы на 8,8–11,6 %, улучшить качество говядины и экономические показатели отрасли (Рубина В.В., 2002). Животные опытных групп по мясным показателям превосходили аналогов из контрольной группы: по предубойной живой массе – на 1,3–4,05 % и убойному выходу – на 0,9–1,9 %.

Опыт на 48 гибридных бычках (Brangus × Gelbvieh) средней живой массой 293 кг показал, что умеренные дозы гуминовых веществ от 0,7 до 1,5 % в составе корма способствуют увеличению приростов живой массы бычков и сохраняют биохимические показатели крови в пределах физиологических норм. Увеличение дозы скармливания гуминовых веществ снижает эффективность использования кормов и оказывает негативное влияние на продуктивность молодняка крупного рогатого скота (Chirase N.K. et. al., 2000).

Использование комплексного препарата солей натрия и калия гуминовых кислот в составе кормовой добавки «Гумивал» (на основе бурых углей) бычкам голштинофризской породы из расчета 25 мг на 1 кг живой массы увеличивало среднесуточные приросты живой массы молодняка на 12,7 % за 40 дней наблюдения (Долгополов В.Н., 2006).

Введение в рацион молодняка крупного рогатого скота гумата натрия в дозе 300 мг на 1 кг живой массы способствовало увеличению среднесуточных приростов и снижению расхода корма на 1 кг прироста на 12,8–13,4 %. Лучшими показателями по переваримости питательных веществ рационов отличались животные, потреблявшие 300 и 500 мг/кг живой массы гумата натрия, в 6-, 12- и 18-месячном возрасте. Опытные животные лучше переваривали сухое вещество – на 7,4 % ( $P < 0,001$ ), органическое вещество – на 6,5 % ( $P < 0,001$ ), сырой протеин – на 2,3 %, сырой жир – на 6,9 % ( $P < 0,001$ ), сырую клетчатку – на 4,8 % ( $P < 0,01$ ) (Шарова Л.Г., 2003).



Скармливание кормовой добавки на основе гуминовых веществ телятам до 6-месячного возраста из расчета 2 мл на 1 кг живой массы способствовало увеличению среднесуточных приростов у телочек на 12,6 %, у бычков на 7,5 %. Фагоцитарная активность крови опытных телят была на 3,8 % выше, чем у контрольных, что говорит о повышении иммунного статуса молодняка (С.С. Александрова и др. 2015).

Включение кормовых добавок с гуминовыми кислотами в рационы молодняка крупного рогатого скота на откорме в дозах от 0,3 до 1 г на 1 кг живой массы оказало положительное влияние на поедаемость кормов, биохимический состав крови, продуктивность и экономическую эффективность производства говядины (Радченкова Г.Н. и др., 2015).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота гумата натрия на основе сапропеля Галичского озера в дозе 300 мг на 1 кг живой массы способствовало увеличению абсолютного прироста живой массы телочек на 7,8 %, бычков – на 8,9 %. Гумат натрия усиливает прирост биомассы тела, адсорбируясь на клеточной стенке, повышая эластичность оболочки и увеличивая поверхность клетки. Это приводит к возрастанию количества пассивно поступающего в клетку кислорода и, как следствие, к интенсификации обмена веществ и ростового процесса в целом. Добавка препарата гуминовых кислот оказала положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона. Опытные животные лучше переваривали протеин, жир, клетчатку, БЭВ и минеральные вещества. В опыте установлена безвредность гумата натрия по показателям морфологического и биохимического состава крови. Отмечалось повышение в крови подопытных телят общего белка, гемоглобина и эритроцитов (Дружинина С.Л., Козлов В.И., 2002, Дружинина С.Л., 2002).

По данным М.Г. Маслова (1998), включение в рацион бычков на откорме гумината натрия из расчета 15 мг на 1 кг живой массы увеличивало интенсивность роста опытных животных на 3,9 % и повышало убойный выход

на 1,06 %. У опытных бычков улучшалась переваримость питательных веществ рациона, энергетическая и биологическая ценность мяса и его кулинарно-технологические качества.

В опытах по изучению продуктивного действия гуминовых кислот на лактирующих коровах молочной фермы в Голландии были определены минимальные нормы скармливания кормовой добавки, оказывающие благотворное влияние на молочную продуктивность. Результаты исследований показали, что 2–3 г гуминовых кислот на одну голову в сутки улучшают конверсию корма, увеличивают молочную продуктивность при низких затратах и потенциальном сохранении здоровья животных (Bennie P.H., Robert H., 2000).

Включение биологически активной добавки с гуминовыми веществами в рационы лактирующих коров в количестве 2 мл на 1 кг живой массы оказало положительное влияние на трансформацию питательных веществ в продукцию. Увеличились молочная продуктивность опытных коров на 5,3 %, содержание жира в молоке – на 0,05 %, белка – на 0,04 % (Добрук Е.А. и др., 2010).

Использование активированного энергопротеинового концентрата в смеси с гуминовыми кислотами в количестве 0,5 кг на одну голову в сутки в рационах лактирующих коров способствовало увеличению молочной продуктивности на 8,2 %. При этом снизились затраты корма на 1 кг молока, обменной энергии – на 6,7 % и сырого протеина – на 4,1 % (Закиров Т.М., 2016).

Было доказано, что гуминовые препараты стимулируют процессы образования, развития и созревания клеток крови – лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, синтез белков крови и использование глюкозы тканями организма, как следствие, наблюдается достоверное повышение уровня суточных надоев у коров и приростов живой массы тела у телят (В.Г. Грибан 2010).

Скармливание коровам черно-пестрой породы в АО «Судаково» Ленинградской области кормовой добавки «Reasil®Humic Health» (на основе гуминовых кислот из леонардита) в дозе 2 г на 1 кг концентрированных кормов

увеличивало их молочную продуктивность на 8,5 % и снижало затраты корма на производство 1 кг молока с 0,94 до 0,86 ЭКЕ, или на 8,6 % (Кузнецов М.Ю., 2018).

Аналогичные результаты получены в СХПК Колхоз «Новленский» Вологодской области. Так, при скармливании коровам препарата «Reasil<sup>®</sup>Humic Health» в количестве 4 г на 1 кг концентратов их молочная продуктивность увеличивалась на 0,89 %, а затраты корма на 1 кг молока уменьшались на 2,5 %. Это свидетельствует о лучшей переваримости и наиболее полном использовании кормов животными, получавшими «Reasil<sup>®</sup>Humic Health» (Кузнецов М.Ю., 2018).

Гуминовые кислоты обладают антибиотическим эффектом, усиливают резорбцию питательных веществ и стимулируют иммунную систему у животных (Bennie P.H., Robert H., 2000).

Кормовые добавки на основе гуминовых соединений способствуют повышению общей неспецифической резистентности организма сельскохозяйственных животных. Они снижают частоту встречаемости патологии родов и заболеваемость послеродовыми болезнями органов размножения при профилактическом применении маточному поголовью – коровам дойного стада (при различной патологии на фоне применения разных препаратов на 10–70 %, в среднем около 50 %). Кроме того, усиливают гепатопротекторное действие – снижение признаков цитолиза и холестаза, нормализуют биосинтетическую и дезинтоксикационную функции печени. Влияние таких гуминосодержащих препаратов на систему кроветворения характеризуется как стимулирующее и антианемическое, так как обеспечивает повышение содержания в крови витаминов. Особенно витаминов-антиоксидантов – витамина А на 41,8 % у свиней и на 16,2 % у коров, а также витамина Е на 7,8 % у коров (Бузлама С.В., 2007).

Хорошими антиоксидантами являются гуминовые вещества, которые способны вступать во взаимодействие с тяжелыми металлами, радикалами и

регулировать процессы перекисного окисления липидов. Например, у коров, получавших гуминовые кислоты, уже через месяц содержание продуктов перекисного окисления липидов в крови снизилось в среднем на 18–20 %, а антиоксидантная активность сыворотки крови возросла в среднем на 23 % (Белоусов Н.М., 2012, Безуглова О.С., 2016).

Важно, что кормовые добавки с гуминовыми веществами способствуют снижению отрицательного воздействия тех или иных повреждающих факторов среды. Так, при содержании коров в условиях с повышенным уровнем радиационного излучения скармливание цеолита в сочетании с гуминовыми кислотами, а также перлитно-гуминовой минеральной смеси в виде добавок к рациону коррелировало физиологический статус животных и повышало показатели их иммунобиологической реактивности и молочной продуктивности (Безуглова О.С, Зинченко В.Е., 2016).

Для лечения диареи, расстройства желудка и острой интоксикации гуминовые кислоты рекомендуются к применению жвачным перорально в дозах 500–2000 мг/кг. В этих дозах они оказывают защитное действие на слизистую желудка, уменьшают воспалительные процессы, улучшают всасывание, обладают антимикробными свойствами и выводят токсины из организма (Westferry C., Canary W., 1999).

Широкое распространение получили препараты на основе гуминовых кислот при лечении маститов коров. В результате введения в рацион кормления коров гуминовых кислот случаи мастита в дойном стаде снижались с 3–4 случаев ежедневно до 4 случаев в месяц в среднем (Mosley R., 1996). Положительные результаты были получены в Германии при лечении коров голштинофризской породы от хронического ботулизма, споры которого обитают в почве, пыли, органическом веществе и фекалиях животных. Пероральное применение гуминовых кислот в сочетании с древесным углем приводило к значительному снижению уровней антител к *C. botulinum* ABE и CD (Gerlach H. et al., 2014).

При заражении коров глифосатом – одним из распространенных гербицидов в мире – использовали гуминовые вещества, которые уменьшали его активность в желудочно-кишечном тракте с помощью спонтанных не ковалентных связей при слабокислом рН (Mazzei P., Piccolo A., 2012).

В опытах по оценке способности гуминовых кислот связывать аммиак было установлено, что они снижают эмиссию (выделение) аммиака из навоза крупного рогатого скота на 60–70 % по сравнению с контролем (Shi Y. et. al., 2001).

С целью изучения действия гуминовых кислот на продуктивность крупного рогатого скота был проведен опыт на 24 бычках английского кросса (English cross) живой массой 432 кг. Животных разделили на 4 группы по 6 голов. Опыт проводили в течение 56 дней. Первая группа (контрольная) получала антибиотик монензин в концентрации 33,3 мг/кг сухого вещества корма. Гуминовые вещества давали второй, третьей и четвертой группам – 0,5; 1,0 и 1,5 % от сухого вещества корма. Следует заметить, что изученные дозы были значительно выше рекомендуемых большинством производителей гуминовых препаратов. Тем не менее, не было выявлено каких-либо негативных эффектов на потребление сухого вещества, среднесуточные привесы и конверсию корма у бычков. В то же время было обнаружено, что гуминовые вещества повышали уровень рН и снижали концентрацию аммонийного азота в содержимом рубца. Это говорит о благотворном влиянии гуминовых веществ на процесс ферментации в рубце. Основываясь на полученных результатах, авторы пришли к заключению, что применение гуминовых кормовых добавок может быть альтернативой использования антибиотика монензина в кормлении крупного рогатого скота (McMurphy C.P. et. al., 2009).

Те же исследователи позже провели эксперимент по изучению влияния гуминовых веществ на процесс ферментации в рубце у четырех быков голштинской породы живой массой 317 кг. За пять недель до начала

эксперимента шрамы теленка были фистулированы для отбора проб содержимого. Основной эксперимент включал в себя 4 периода в 21 день, с перерывами между периодами 14 дней. Таким образом, каждый бык получал каждый раз новую диету. Гуминовые вещества добавляли к концентрированному корму – 5; 10 и 15 г на 1кг сухого вещества. Несмотря на повышенные дозы, отрицательного влияния гуминовых веществ на физиологическое состояние быков и соотношения летучих жирных кислот на содержание рубца не отмечено. Как и в предыдущем эксперименте, гуминовые вещества повышали уровень рН и уменьшали концентрацию аммонийного азота в содержимом рубца (Mosley R., 1996).

Согласно исследованиям В.Р. Thomassen et. al. (2000) и Б.Т. Ермагамбет и др. (2016), гуминовые кислоты, улучшая пищеварение и усвоение кормов, оптимизируют состояние желудочно-кишечного тракта животных. Замена антибиотиков (добавляемых в корма в качестве стимуляторов роста) на гуминовые кислоты улучшает показатели продуктивности и состояния животных.

Добавление гуминовых кислот в корм приводит к повышению надоев и жирности молока молочных коров. Они улучшают эффективность использования кормов, снижают затраты на них, а также снижают популяцию мух и затраты на борьбу с насекомыми. Кроме того, повышают массу молодняка в момент отлучения от молочного питания; происходит более быстрое наращивание массы у молочных коров. Гуминовые кислоты усиливают сопротивляемость животных стрессовым факторам, например перегреву. Улучшая иммунную функцию животных, они способны в значительной мере снижать частоту диареи и других расстройств пищеварения, а также усиливать защиту животных от патогенов.

Добавление гуминовых кислот в рацион стимулирует образование пропионовой кислоты, из которой синтезируется в организме жвачных 30–60 % глюкозы (от потребности). Гуминовые кислоты снижают концентрацию в

содержимом рубца летучих жирных кислот с разветвленными цепями – изомаляной и изовалериановой. Эти кислоты принимают непосредственное участие в синтезе аминокислот – валина, лейцина, изолейцина и пролина (Liu Q. et. al., 2009). Одновременное снижение концентрации аммиака и разветвленных цепочечных летучих жирных кислот указывает на активизацию синтеза аминокислот в рубце жвачных животных.

В исследованиях О.А. Ратных (2017) гуминовые кислоты использовали для лечения гепатоза лактирующих коров и телят молочного периода выращивания. Автором была определена оптимальная терапевтическая доза препарата на основе гуминовых кислот (10 мг на 1 кг живой массы) улучшающая лейко-, эритро-, гемо- и тромбопоэтическую функции костного мозга, положительно влияющая на белок-, мочевиносинтезирующую и пигментообразующую функции печени, снижающая выраженность цитолиза гепатоцитов, способствующая нормализации состояния щелочного резерва, белкового, углеводного, липидного и витаминно-минерального обмена, функционального состояния печени, оказывающая положительное влияние на клинический статус животных и обладающая выраженным ростостимулирующим действием.

Аналогичные результаты получены в экспериментах С.Н. Удинцева и др. (2009) при использовании в скотоводстве гуминовых кислот. Гуминовые кислоты способствовали нормализации функциональных показателей печени, в большей степени у коров с акушерской патологией. Ими рекомендовано использовать препараты на основе гуминовых кислот для профилактики и оздоровительных мер, направленных на снижение уровня заболеваемости печени и риска развития патологических отелов.

В экспериментах П.А. Кравецкого и др. (2008) скармливание препарата на основе гуминовых кислот способствует повышению неспецифической резистентности организма коров. В результате снижается частота осложненных и патологических отелов, повышается продуктивность животных. Также сокращаются сроки реабилитации слаборожденных телят и повышают их

привесы. Применение гуминовых кислот эффективно для профилактики маститов и эндометритов. Таким образом, гуминовые кислоты могут с успехом использоваться в качестве кормовой добавки в молочном животноводстве.

Установлено положительное влияние гуминовых кислот на репродуктивную функцию коров в послеродовом периоде. Ежедневное скармливание их коровам на 7–8-м месяце стельности снижало уровень до- и послеродовых осложнений, облегчало течение родов и способствовало увеличению сохранности потомства. У коров усиливался эритропоэз и синтез иммуноглобулинов, активность лейкоцитарного фагоцитоза возрастала на 10 %. У новорожденных телят повышалось содержание иммунных белков на 13 %, эритроцитов – на 7 % и гемоглобина – на 12 %.

Кроме того, добавка гуминовых кислот в рацион быков-производителей улучшала качество их спермы. Активность сперматозоидов возрастала на 8 %, концентрация – на 11 %, резистентность – на 23 %, а количество живых спермиев – на 20 %. Скармливание гуминовой добавки повышало количество лимфоцитов в крови быков-производителей: Т-лимфоцитов – на 6,2 %, а В-лимфоцитов – на 5,3 % (Безуглова О.С., Зинченко В.Е., 2016).

В исследованиях В.В. Микитюка и др. (2010) использование кормовой добавки с гуминовыми веществами в рационах сухостойных коров (4 г/гол. в сутки) способствовало повышению живой массы новорожденных телят на 22,4 %, интенсивности роста и развития молодняка до 2-месячного возраста – на 23–28 %. Отмечено также быстрое послеродовое восстановление половой системы коров, что увеличивало их оплодотворяемость. Среднесуточные удои возрастали на 18–20 % с одновременным сокращением расхода обменной энергии и сырого протеина сухого вещества корма на 13,5–14,5 % по сравнению с контрольной группой животных.

R. Ansorg (1978) и Б.Т. Ермагамбет и др. (2016) считают, что разработка и применение гуминовых препаратов в молочном скотоводстве позволит сократить послеродовой период, будет способствовать раннему



восстановлению матки и улучшит качество оплодотворяемости. Они позволят нормализовать обменные процессы у молочного поголовья, снизив тем самым ацидоз, кетоз, алкалоз и поражения конечностей. Гуминовые препараты, обладая антимикробным действием, позволят уменьшить затраты на лечение животных.

По данным Г.М. Андреева и др. (2006), парентеральное введение 5 мл инъекционного препарата гумината натрия «Лигфол» за 10–15 дней до отела коров и повторно в день отела показало положительное влияние его на осеменение и оплодотворение коров дойного стада. У телят, родившихся от коров, которым применяли «Лигфол», иммунная система «работала» более стабильно, чем у новорожденных, полученных от коров группы контроля. У животных опытной группы показатели крови соответствовали физиологическим значениям, лейкоцитоза у новорожденных не было выявлено. Степень сенсibilизации лейкоцитов составила 0,73 % ИТМ, что является незначительным по сравнению с телятами контрольной группы – 0,63 % ИТМ, рождёнными от коров-матерей, которым не применяли препарат. Следовательно, препарат «Лигфол» положительно влияет на резистентность новорожденных телят. По-видимому, он укрепляет иммунную систему, действуя преимущественно на неспецифическую ее составляющую через клеточное звено иммунитета.

На основании исследований морфо-биохимических показателей крови коров было установлено, что введение в их рацион гуминосодержащего препарата сопровождалось повышением содержания гемоглобина (на 5,5 %), эритроцитов (на 6,6 %) и щелочного резерва (на 5,2 %), что свидетельствовало об активизации обменных процессов в организме. Содержание общего белка в сыворотке крови, которое отражает обеспеченность организма питательными и пластическими веществами, увеличилось в крови коров, получавших с кормами гуминовый препарат, на 7,7 %. При этом количество альбуминов и гамма-глобулинов возросло на 8,3 и 14,2 % соответственно, что способствовало

повышению защитных реакций у животных опытной группы. Как следствие, в эксперименте наблюдали рост среднесуточных удоев в опытной группе на 6,4 %. При этом валовой надой на корову составил 1433,4 кг, что на 103,5 кг выше, чем в контроле. Одновременно увеличился выход жира из молока коров опытной группы, а также улучшилось качество продукции по содержанию сухого вещества, лактозы и белка (Наумова Г.В. и др., 2010).

Изучение применения гуминовых препаратов в рационах молочных коз, содержащих различные уровни гуминовой кислоты (1 и 3 г на 1 кг массы тела), показало, что скармливание кормовой добавки не улучшило содержание молочного жира, обезжиренных твердых веществ, белка или лактозы в молоке коз. Но введение гуминовых кислот козам значительно снижало общий уровень холестерина и уровни холестерина ЛПНП в сыворотке крови (Taskin Degirmencioglu, 2014).

Л.Г. Шаровой (2002) установлено повышение молочной продуктивности овцематок при использовании гумата натрия. Удой за первые 20 дней лактации 1,5- и 3–4-летних маток, получавших 300 мг гумата натрия на 1 кг живой массы, был на 2,28–2,50 кг выше, чем в контрольной группе. При этом использование гумата натрия в дозе 300 и 500 мг на 1 кг живой массы в кормлении молодняка овец способствовало увеличению массы тела ярок к 14-месячному возрасту на 6,6 и 6,1 %, баранчиков к 10-месячному возрасту на 7,6 и 5,9 % по сравнению с контролем.

В экспериментах Н.М. El-Zaiat и др. (2018) включение гуминовой кислоты как органической добавки в рационы молочных коз перорально в дозе 2 г в день на 1 животное в течение 14 дней до родов и 56 дней после родов показало, что гуминовая кислота увеличивает рН в рубце, пропорции ацетата и пропионата, а концентрацию аммиака и число простейших снижает. Введение гуминовой кислоты в рацион уменьшило ежедневное потребление сухого вещества. У животных, получавших рационы с гуминовыми веществами, отмечали повышенные уровни общего белка, глобулина и глюкозы в крови, в

то время как концентрации азота мочевины в крови, холестерина, неэтерифицированных свободных жирных кислот и  $\beta$ -гидроксипутирата были пониженными.

Изучение продуктивности коз показало, что при кормлении их гуминовыми кислотами удой молока, количество жира, лактозы и белка увеличились, а количество азота, мочевины в молоке и соматических клеток снизилось. Козлята, полученные от коз, которым давали гуминовые кислоты, имели повышенную массу тела. Их суточный прирост живой массы превышал контрольные данные на 31 %. Таким образом, гуминовая кислота может быть эффективно использована в качестве органической добавки для модуляции структуры ферментации в рубце. Введение ее улучшило надой молока и его качество, а также скорость роста козлят, не оказывая вредного влияния на здоровье животных.

Скармливание добавки на основе гуминовых кислот (20 мг на 1 кг живой массы) тонкорунным баранчикам, выращиваемым на мясо, обеспечило за 8 месяцев дополнительный прирост живой массы на 27 % и настриг шерсти на 10,7 %. При этом затраты кормов на единицу прироста массы снизились на 21,2 %. Добавка способствовала улучшению переваримости органического вещества рациона, улучшала усвояемость и использование азотистых и минеральных веществ, что положительно сказалось на росте и развитии молодняка овец, а также шерстной и мясной продуктивности.

Все гематологические показатели крови у опытных баранчиков были достоверно выше контрольных данных, что подтверждает стимулирующее действие гуминовых кислот на обменные процессы в организме (Трухачев П.И., 2000).

По данным Л.А. Гнездиловой (2006), применение овцематкам перед родами препарата «Лигфол» увеличивает общую резистентность организма беременных животных и повышает неспецифические иммунные факторы местной защиты. Автор считает, что «Лигфол» сможет оказать помощь

ветеринарным специалистам в борьбе с симптоматическим бесплодием овцематок, в повышении их воспроизводительной способности и продуктивности.

Препарат «Лигфол» можно применять в качестве средства для профилактики патологии родов и послеродового периода. Подтверждением этого является отсутствие случаев заболеваемости овец опытной группы в процессе эксперимента. У всех животных благополучно прошли роды, не были зарегистрированы субинволюции матки, задержания последа, послеродовые эндометриты. Кроме того, использование адаптогена стресс-корректора «Лигфол» суягным овцематкам способствует рождению здоровых жизнеспособных ягнят с большей живой массой тела по сравнению с животными контрольной группы.

Многими учеными достоверно подтверждено положительное влияние гуминовых кислот, полученных из компоста, торфа, бурого угля или сапропеля, на продуктивность разных видов и половозрастных групп сельскохозяйственных животных. При этом в опубликованных работах не отражены случаи какого-либо негативного эффекта, полученного в результате скармливания этого уникального природно-органического комплекса.

### **1.5. Опыт применения гуминовых кислот в птицеводстве**

Гуминовые вещества играют важную роль в продуктивности птицы благодаря их химическому составу, такому как белки, витамины, пищеварительные ферменты, антибактериальные вещества и иммуностимуляторы. Кроме того, гуминовые вещества обладают способностью изменять кишечную микрофлору, увеличивая количество полезных бактерий (Schepetkin I.A. et. al., 2003).

Гуминовые вещества обладают потенциалом для снижения рН и количества патогенных бактерий в кишечнике. Таким образом, они могут

оказывать благоприятное влияние на продуктивность птицы через экосистемы в желудочно-кишечном тракте (Taklimi S.M. et. al., 2012).

Биологически активные добавки на основе гуминовых кислот улучшают переваримость сельскохозяйственной птицы и усвояемость питательных веществ корма. Возможно, это связано с отдельными составными элементами гуминовых кислот, которые повышают активность пищеварительных ферментов птицы. Дополнительно к действию ферментов гуминовые кислоты также помогают расщеплять частицы пищи в желудочно-кишечном тракте и улучшают переваривание питательных веществ за счет подавления роста патогенных бактерий (Karaoglu M., 2004, Yalçın A. et. al., 2006, Kemal C., Ahmet U., Adil E.A., 2008, Ghahri H., Habibian R., Abdollah M., 2010).

Л.М. Степченко и др. (1991) проведен эксперимент по изучению влияния гуминовых соединений на обмен веществ и продуктивность домашней птицы. Они обнаружили, что различные уровни их скармливания улучшают перевариваемость и метаболизм питательных веществ в целом.

C. Parks et. al. (1986) провели аналогичный эксперимент по выяснению влияния гуминовых соединений, с низким и высоким содержанием сырого белка в рационе, на иммунитет и показатели роста индейки. В результате они обнаружили, что гуминовые вещества улучшают усвояемость питательных веществ путем повышения их переваримости.

Скармливание бройлерам гуминовых кислот в качестве кормовой добавки показало, что они улучшают усвояемость питательных веществ, поддерживая в норме микрофлору кишечника (Windisch W. et. al., 2008, Islam K.M. et. al., 2005) также заявили, что добавление гуминовых кислот в рацион бройлеров улучшило использование ими питательных веществ и показатели роста благодаря улучшению здоровья кишечника.

Значительное улучшение усвояемости питательных веществ у цыплят-бройлеров отмечали E. Ozturk et. al. (2014) при скармливании гуминовых веществ в количестве 5, 15 и 22,5 г на 1 кг живой массы. Ранее в опытах E.

Ozturk et. al. (2010) авторами было изучено влияние использования гуминовых кислот в питьевой воде на усвояемость и использование питательных веществ. Они установили, что гуминовые кислоты в питьевой воде улучшают здоровье кишечника, а также улучшают использование питательных веществ.

Оценивая влияние гуминовых кислот на использование корма бройлерами, N. Kocabagli et. al. (2002) установили, что добавление гуминовых кислот (2,5 кг/т) в корм значительно улучшало прирост массы тела за счет увеличения использования питательных веществ.

S.M. Taklimi et. al. (2012) отмечают, что увеличенная длина кишки и длина ворсинок тонкой кишки при включении гуминовых кислот в рацион цыплят-бройлеров коррелировали с улучшенными коэффициентами усвоения питательных веществ, что связано с увеличением ферментативного переваривания и уменьшением скорости прохождения кишечного содержимого.

От переваримости и усвояемости питательных веществ рациона зависит конверсия корма, т. е. соотношение количества затраченного корма к единице полученной продукции. Результаты применения гуминовых кислот в кормлении птицы свидетельствуют о значительном улучшении конверсии корма в мясном и яичном птицеводстве (Rath N.C., Huff W.E., Huff G.R., 2006, Ozturk E. et. al., 2010, Rana Y.A. et. al., 2015, Pistová V. et. al., 2016, Lala A.O. et. al., 2017).

Многие исследования подтверждают, что для птицеводства гуминовые кислоты могут быть мощным средством поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта. За счет этого значительно улучшается конверсия корма, что способствует увеличению приростов живой массы и зольности большеберцовой кости (Kocabagli N. et. al., 2002, Ceylan N., Ciftci I., Ihan Z., 2003, Windisch W. et. al., 2008, Taklimi S.M., Ghahri H., Isakan M.A., 2012).

Механизм, с помощью которого гуминовые вещества влияют на продуктивность птицы, малоизвестен. Лишь по некоторым данным гуминовые

вещества усиливают рост птицы путем улучшения метаболизма питательных веществ (Abdel-Mageed M., 2012, Taklimi S.M. et. al., 2012).

Продуктивное действие гуминовых кислот отмечалось при использовании их в качестве кормовой добавки в рационах кур-несушек. Кроме улучшения иммунного статуса, пищеварения и биохимических показателей крови, в опытах отмечалось положительное влияние гуминовых кислот на яичную продуктивность и массу яиц (Hayirli A. et. al., 2005, Ozturk E. et. al., 2009, Kunavue N., Lien T., 2012, Rana Y.A. et. al., 2015).

Достигнуты положительные результаты по приросту живой массы цыплят-бройлеров без дополнительных затрат при использовании препаратов на основе гуминовых кислот. Они позволяют экономить на кормах за счет лучшей усвояемости корма и обеспечивают быстрый набор живой массы бройлеров (Bailey C.A., White K.E., Donke S.L., 1996, Walsh M.C. et. al., 2004, Karaoglu M. et. al., 2004, Kemal C., Ahmet U., Adil E.A., 2008, Ozturk E. et. al., 2010, Šamudovská A., Demeterová M., 2010, Mozafar S. et. al., 2012, Nagaraju B.S. et. al., 2014).

W. Windisch et. al. (2008) доказали, что гуминовая кислота является хорошим стимулятором роста бройлеров, а также улучшает усвояемость питательных веществ путем поддержания кишечной микробиоты. Прибавка живой массы была также самой высокой в группе бройлеров, получавших с кормом гуминовую кислоту в дозе 2,25 г на 1 кг (Arif M. et. al., 2016). Улучшение скорости роста может быть связано с ролью гуминовых кислот в улучшении коэффициента конверсии корма.

Аналогичные результаты получены при сочетании гуминовых кислот с другими добавками. В частности, при замене соевого шрота на рапсовую муку при одновременном использовании гуминовых кислот и ферментного препарата Axtra ХАР в рационах цыплят-бройлеров был получен более высокий среднесуточный прирост и пониженный коэффициент конверсии корма. Результаты опыта показали, что включение гуминовой кислоты и

ферментов в рацион на основе рапса положительно влияло на показатели роста и состояние здоровья бройлеров.

Показатели роста у бройлеров, которых кормили рационами на основе рапса, были улучшены благодаря стимулирующему воздействию гуминовой кислоты и ферментов, что привело к повышению эффективности использования корма. Было отмечено, что препараты, способствующие стимуляции роста цыплят, такие как гуминовая кислота и экзогенные ферменты, улучшают динамику пищеварения и потребления корма из рационов, дефицитных по белку (Ferket P.R., Gernat A.G., 2006, Rath N.C., Huff W.E., Huff G.R, 2006, Toghyani M.et. al., 2010).

При изучении использования гуминовых веществ в комбинации с фитобиотиками (порошок чеснока, листья душицы и тимьяна, трава полыни и др.) оказалось, что гуминовая кислота в сочетании с тимьяном оказывает положительное влияние на параметры роста и продуктивности цыплят-бройлеров и может быть хорошей альтернативой коммерческим стимуляторам роста – кокцидиостатикам.

По данным С.L. Shermer (1998) и Н. Arpášová et. al. (2016), стимулирующее влияние гуминовых кислот зависит от нормы их скармливания. Экспериментально установлено, что масса яиц и продуктивность кур-несушек, получавших рацион, содержащий гуминовые кислоты в различных дозах от 0,1 до 0,5 %, были значительно улучшены по сравнению с контрольной группой.

Результаты, полученные О. Ergin et. al. (2009), показали, что добавление гуминовых кислот 30 мг на 1 кг рациона увеличивало только прочность скорлупы яйца, не влияя на эффективность кормления и производство яиц. При увеличении дозы гуминовых кислот до 90 мг на 1 кг корма яйценоскость была значительно выше, чем в контроле, однако гуминовая добавка не влияла на коэффициент конверсии корма, массу желтка и массу яйца.

По некоторым данным, гуминовая кислота на уровне 1,7 г а 1 кг оказывает положительное влияние на производственные показатели цыплят-бройлеров,



улучшает прирост их живой массы без каких-либо вредных воздействий на коэффициент конверсии корма (Ozturk E. et. al., 2009, Nagaraju B.S. et. al., 2014, Pistova V, Arpášová H, Hrnčár C., 2016).

Забой птицы показал улучшение убойных качеств тушек опытных бройлеров, получавших с кормами гуминовые кислоты. Отмечалось лучшее распределение жира по мышечной ткани бедра бройлеров (Ozturk E. et. al., 2010), увеличение убойной массы птицы (Kemal C., Ahmet U. and Adil E.A., 2008) и увеличение массы съедобных частей тушки (Kocabağlı N., 2002).

В опытах В. Semjon (2020) при изучении качества мяса бройлеров, рацион которых включал в себя 0,8 и 1 % добавок гуминовых веществ, было установлено, что они влияют на физико-химические и органолептические показатели мяса. Анализы подтвердили изменения в содержании сухого вещества, жира, воды и белка в экспериментальных образцах мяса грудки и бедра. Концентрация фосфатов и рН достоверно снизились в мясе грудки ( $P < 0,001$ ) и в мясе бедра ( $P < 0,05$ ).

Запах экспериментальных образцов мяса куриной грудки после приготовления оценивался сенсорной панелью, которая показала более высокий балл по сравнению с контролем. Дегустация мяса цыплят-бройлеров свидетельствовала о положительном влиянии гуминовых кислот на органолептические и вкусовые показатели. Образцы мяса бедра птицы имели более низкие значения потери воды по сравнению с мясом грудки. Существенных различий в оценочных баллах между обеими опытными группами не наблюдалось.

Основное преимущество мяса грудки цыплят-бройлеров, питавшихся рационом с добавлением гуминовых кислот, наблюдалось в конечном качестве мяса, на которое положительно повлияло увеличение белка и снижение содержания жира. Из-за своего питательного состава его можно считать более ценным видом мяса в питании человека, чем другие составные части куриной тушки.

Кормление цыплят гуминовыми кислотами в количестве 0,8 и 1 % в составе рациона оказало положительное влияние на улучшение конечной массы тела бройлеров и коэффициента конверсии корма. Сравнивая обе концентрации, установили, что добавление 1 % привело к более выраженному эффекту. После добавления более высокой концентрации гуминовых кислот в комбикорм отмечали снижение показателей АсАТ и АлАТ, более высокий уровень общих липидов в крови и более высокий выход мяса груди и бедер (Semjon B., 2020).

Транспортирование с птицефабрики на бойню является для птицы стрессовой ситуацией, которая влияет на окислительный статус всего организма и впоследствии изменяет органолептические свойства мяса, доставляемого потребителю. Экспериментально установлено (Janka V. et. al., 2018), что введение 0,6 % гуминовых кислот цыплятам-бройлерам в течение 42 дней положительно влияет на уровень отдельных ферментов, непосредственно участвующих в устранении окислительного стресса. Для наиболее объективной оценки окислительного состояния были определены параметры в митохондриях печени и почек, а также в плазме крови.

В результате проведения опыта, когда в течение 42 дней цыплятам давали 0,6%-й раствор гуминовых кислот, было отмечено, что после транспортирования цыплят-бройлеров с птицефабрики на бойню выход мяса был выше в опытной группе (с гуминовыми кислотами) по сравнению с контролем (71,36 % в контрольной группе и 73,98 % в опытной). Кроме того, количество туш, непригодных для потребления человеком, было значительно меньше в опытной группе по сравнению с контрольной группой (89 в опытной группе и 125 в контрольной).

Гуминовые кислоты за счет своих химических свойств помогают связывать катионы тяжелых металлов и одновременно улучшают усвоение организмом солей микроэлементов, которые стимулируют рост (цинк), препятствуют анемии (медь) и в целом обогащают иммунную систему, что дает

животным возможность эффективно противостоять болезням. Кроме того, прием гуминовых кислот увеличивает в кишечнике содержание лактобактерий и уменьшает количество колибактерий, что стимулирует устойчивость к вирусам. Поскольку во многих странах запрещено использование кормовых антибиотиков, гуминовые кислоты применяются как иммуностимуляторы для сохранности поголовья птицы. Поэтому на рационах с гуминовыми кислотами цыплята меньше болеют, дают больше прироста живой массы, у них отмечается подъем иммунитета (Shermer C.L., 1998, Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005, Aksu T., Bozkurt A.S., 2008, Herzig M. et. al., 2009, Nagaraju B.S., 2014). Использование гуминовых кислот снижает риск токсичности афлатоксина у домашней птицы (Jansen C., van Rensburg C.E., 2006).

Экспериментальное введение 0,8 % гуминовых веществ, приготовленных из леонардита, в рацион цыплят-бройлеров оказывает защитное действие на кишечник и иммуностимулирующее действие на цыплят. В рамках исследования влияния гуминовых веществ на кишечную микробиоту наблюдали значительное уменьшение энтеробактерий в содержимом кишечника, увеличение количества молочнокислых бактерий. В результате соотношение энтеробактерий и молочнокислых бактерий показало увеличение полезной кишечной микробиоты.

Наблюдали также стимулирующее влияние 0,8 % гуминовых веществ на фагоцитарную активность и поглощающую способность фагоцитов. Признанным биомаркером иммунной активации является значительное увеличение соотношения CD4:CD8 + лимфоцитов, о чем свидетельствуют полученные данные, а также усиление экспрессии гена MUC-2. Уровень окислительного выброса фагоцитов и экспрессия гена IgA не были затронуты (Mudroňová D. et. al., 2019).

Иммуномодулирующий потенциал гуминовых веществ используется в ветеринарии из-за их детоксикационного, антибактериального и противовирусного действия (Joone G.K., van Rensburg C.E., 2004, Gomez-

Rosales S., Angeles M.D., 2015). Известно их иммуностимулирующее влияние на инфекционные заболевания. Также установлены такие свойства гуминовых веществ, как противовоспалительный эффект и подавление избыточного иммунного ответа, например при реакциях гиперчувствительности (Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M., 2005).

Ряд авторов считают, что влияние гуминовых веществ на иммунную систему связано с их химическими свойствами. Они образуют относительно твердые комплексы с углеводами. Впоследствии эти комплексы позволяют образовывать гликопротеины, характеризующиеся способностью связываться с НК-клетками и Т-лимфоцитами. Это означает, что они ведут себя как модуляторы и обеспечивают последующую связь между этими ячейками. Следовательно, способность гуминовых веществ воздействовать на иммунную систему заключается в регуляции иммунной активности (Riede U.N. et. al., 1991).

Гуминовые вещества влияют на метаболизм углеводов и белков микробов, уничтожая патогенные вирусы и бактерии. Они обладают хорошей буферной способностью и могут модулировать рН кишечника (Rana Y.A. et. al., 2015, Arpášová H. et al., 2016). Виды, в отношении которых было обнаружено, что природные гуминовые производные являются ингибирующими, включают в себя *Enterobacter cloacae*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Strpyogenes* и *Staphylococcus epidermidis*. В организме гуминовые вещества подавляют вредные микробы, но стимулируют рост полезных микроорганизмов (Huck T. et. al., 1991, Riede U.N. et. al., 1991).

C.L. Shermer et al. (1998) заявили, что гуминовые кислоты стабилизируют кишечную микробиоту и, следовательно, обеспечивают эффективное использование питательных веществ, содержащихся в кормах для домашней птицы.

Воздействие гуминовых кислот на улучшение иммунных функций может быть связано с их противовирусными свойствами, активацией нейтрофилов, фагоцитарной активностью лейкоцитов (Chang-Hua C. et. al., 2003), способностью предотвращать колонизацию кишечных патогенов (Klocking R., 1994) и улучшать питательную ценность корма (Kocabagli N. et. al., 2002).

Гуминовые кислоты служат отличным природным антисептиком. Они способны захватывать свободные радикалы, соли тяжелых металлов и другие токсины, оздоравливая почву и живые организмы. Гуминовые кислоты защищают печень от токсического действия афлотоксинов, улучшая показатели состояния печени, кишечника, изменяя биохимический состав крови. Добавление гуминовых кислот в рацион снижает уровень уриновой кислоты и холестерина в сыворотке крови птицы и уровень холестерина в желтке яиц (Bailey R.H. et. al., 1998, Kocabagli N. et. al., 2002, Yalçın S. et. al., 2006, Herzig M. et. al., 2009, Ghahri H. et. al., 2009, Šamudovská A., Demeterová M., 2010, Arafat R.Y., Khan S.H., 2017).

Гепатопротекторные способности гуминовых кислот отмечены в опытах на бройлерах при использовании рапсовой муки, содержащей повышенное количество вторичных метаболитов растений, которые могли бы вызвать повреждение печени. Низкий уровень АсАТ в крови цыплят, получавших с рационом гуминовую кислоту, указывает на ее гепатозащитную способность (Disetlhe A.R.P. et. al., 2018).

Гуминовая кислота оказывает положительное влияние на связанные со здоровьем птицы показатели крови: уровень холестерина, антиоксидантные и гематологические параметры. Добавление гуминовых кислот в рацион цыплят увеличивало гематологические параметры, такие как гемоглобин, количество эритроцитов и объем осажденных клеток (показатель гематокрита) (Ipek H. et. al., 2008, Mišta D. et. al., 2012) и положительно влияло на связывание неорганических ионов и транспортирование минералов к клеткам (Islam K.M. et. al., 2005). Кроме того, гуминовые кислоты обладают сильной

антиоксидантной активностью и защищают клетки от окислительного повреждения и стресса, индуцируя общую антиоксидантную, каталазную и глутатионредуктазную активность. Также, снижая уровень малонового диальдегида, защищают клетки от перекисного окисления липидов и синтеза токсичных свободных радикалов (Ipek H. et. al., 2008, Kamel M.M. et. al., 2015).

Гуминовая кислота обладает потенциалом ингибировать рост плесени и бактерий. Способность уменьшать рост плесени позволяет снизить уровень токсинов. Сущность этого процесса состоит в том, что макроколлоидная структура гуминовой кислоты оказывает защитное воздействие на слизистую оболочку кишечника и желудка. В результате этого поглощение токсичных метаболитов уменьшается или полностью предотвращается. Это также помогает остановить чрезмерную потерю воды через кишечник (Humin T., 2004).

R.Y. Arafat et. al. (2017) опытным путем установили, что 0,1; 0,2 или 0,3 % гуминовых кислот в рационе снижали скорость роста афлатоксина, а также уменьшали его остатки в печени, что приводило к явной защите органа. Эти результаты указывают на то, что гуминовая кислота обеспечивает значительное снижение иммунотоксических воздействий афлатоксина.

Противодействие неблагоприятным последствиям афлатоксина и способность гуминовой кислоты в дозе 0,2 или 0,4 % в рационе защищать печень бройлеров от повреждения отмечали также H. Ghahri et. al. (2010).

Степень влияния препарата на основе гуминовых кислот «Reasil®HumiClean» на сокращение различных видов пододерматитов у цыплят-бройлеров изучали на базе ООО «Время-91» Энгельсского района Саратовской области на птице кросса росс-308. Препарат «Reasil®HumiClean» применяли поверх подстилки, с помощью дустера, в дозировке 95–100 г/м<sup>2</sup>. Дополнительно для цыплят 2-й опытной группы в зоне поилок вносили препарат из расчета 20 г/м<sup>2</sup>. Через 42 дня после начала эксперимента был проведен контрольный убой 700 голов птицы. Экспериментально установили,

что препарат «Reasil®HumiClean» оказал положительное влияние на клиническое состояние ног птицы. По результатам убоя цыплята 1-й контрольной группы имели 47,4 % повреждения ног. У цыплят опытных групп повреждений было меньше на 8 и 14 %. Таким образом, препарат «Reasil®HumiClean» можно эффективно использовать в качестве профилактического средства для борьбы с пододерматитом птицы (Кузнецов М.Ю., 2019).

Отмечается активное использование гуминовых кислот в питании домашней птицы в качестве альтернативной кормовой добавки (Ceylan N., Ciftci I., Ilhan Z., 2003), особенно после запрета применять антибиотики в кормах. Гуминовая кислота повышает потребление корма и усвояемость питательных веществ за счет увеличения длины ворсинок. С увеличением длины ворсин увеличивается и площадь для поглощения питательных веществ, что, в конечном итоге, способствует приросту живой массы.

Ценность гуминовых кислот заключается в способности поддерживать кишечную микрофлору в норме. Она обеспечивает создание защитного слоя от проникновения микробов и других токсических веществ и тем самым предотвращает их проникновение в кишечник (Taklimi S.M. et. al., 2012).

В современном птицеводстве, отличающемся высокоинтенсивным обменом веществ птицы, скороспелостью и сверхкороткими сроками выращивания, невозможно не учитывать стрессовые ситуации. Они возникают при пересадке, перемещении, транспортировании и вакцинации птицы. Уменьшить отрицательные последствия влияния технологически обусловленных стресс-факторов можно путем применения стресс-корректоров. Один из модифицированных природных стресс-корректоров – гумивал, полученный методом гидролиза природного лигнина. Действующим началом его являются гуминовые вещества.

Опыты А.В. Сафонова (2006) подтверждают, что скармливание гумивала курам из расчета 25,0–50,0 мг действующего вещества на 1 кг массы тела или

500 г действующего вещества на 1 т корма в период становления яйцекладки способствует ее ускорению на 7 дней и повышению яйценоскости на 16,7 %. Применение гумивала курам в период снижения яйценоскости задерживает этот процесс на 9,90 %. Включение его в рационы бройлеров способствует повышению прироста массы тела на 9,67 % и убойного выхода мяса на 16,5 %.

Биологические и химико-токсикологические исследования доказали положительное влияние гуминовых кислот на иммунный статус, ускорение ферментации кормов, а также ростостимулирующее влияние на продуктивные качества птицы и адсорбцию вредных антипитательных веществ и токсинов, загрязняющих корма. Таким образом, применение гуминовых кислот является актуальным и перспективным направлением в птицеводстве.



## 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 немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита в бройлерном и яичном птицеводстве. Научные исследования были проведены на поголовье птицы кроссов кобб-500, росс 308 и хай-лайн с 2015 по 2021 гг. общей численностью 1,236 млн. голов. Акты производственных испытаний прилагаются в приложении 5. Общая схема исследований представлена на рис. 1.

Исследования на птице и анализ образцов кормов, помета, мочи, крови и продукции животноводства 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);



Рисунок 1. Общая схема исследований

- 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 макро-, микроэлементов и аминокислот);
- 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 угля, химический состав золы, содержание в сухом угле микроэлементов);
- 8) экспериментально-аналитический центр по проблемам гумусогенного 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 т.д., 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<sup>®</sup>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). National dairy development board

(Национальный совет по развитию молочной промышленности), Индия (минеральные элементы);

15) лаборатория микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН (Аттестат аккредитации РООС 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 (рис. 2), выпускаемую в настоящее время под торговой маркой «Reasil®Humic Health».

Кормовая добавка «Reasil®Humic Health» состоит из высокомолекулярных гуминовых кислот, полученных из природного сырья - бурый уголь (леонардит) и представляет собой порошок коричневого цвета (рис. 2) с содержанием сухого вещества не менее 80 % и гуминовых кислот 80-90 % от сухого вещества (табл. 1).

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.



Рисунок 2. Кормовая добавка «Reasil®Humic Health»

Для выпойки птиц в период научных исследований мы использовали жидкую водорастворимую кормовую добавку, производимую ООО «Лайф Форс» в настоящее время под торговой маркой «Reasil®Humic Vet» (рис. 3).

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).

Таблица 1 - Химический состав кормовой добавки «Reasil®Humic Health»

Показатель	Значение, %
Влажность	12,18
Сухое вещество	87,82
Гуминовый экстракт	80,0
в т.ч. гуминовые кислоты	70,40
фульфовая кислота	9,60
О.Э., ккал/кг	260
Зола	7,82
Сырая клетчатка	4,2
Сырой протеин	6,5
Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,26
Калий (K <sub>2</sub> O)	0,92
Кальций (CaO)	2,46
Натрий (Na <sub>2</sub> O)	1,15
Магний (MgO)	0,17
Сера (S)	0,06
Хлор (Cl)	0,05
Железо (Fe)	0,8
Цинк (Zn)	0,01
Медь (Cu)	0,008
Марганец (Mn)	0,04
Селен (Se)	0,00002
Йод (I <sub>2</sub> )	< 0,01

- 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 – калориметрическим 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® «BIOO 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. Абсолютную и относительную скорость роста вычисляли по следующим формулам.

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

где  $D$  – абсолютный 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.



Рисунок 3. Жидкая кормовая добавка «Reasil®Hemic Vet»

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 трех голов птицы 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 трех физиологических опытов по методике ВНИТИП (2004) в лаборатории кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ 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

АК – АП / АК X 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 гол. из группы, 3 петушка и 3 курочки), согласно методическим рекомендациям ВНИТИП (2004). Во время проведения контрольного убоя 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 потрошеной 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.

Цифровой материал исследований был обработан 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 трех уровнях вероятности (\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$  и \*\*\* $P < 0,001$ ).

### **3. Результаты собственных исследований**

#### **3.1. Использование сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в кормлении цыплят-бройлеров**

Целью бройлерного производства является получение максимального выхода продукции с единицы площади птичника при минимальных затратах труда и средств. При быстрых темпах развития технического прогресса, введения новых технологий в промышленное птицеводство, создания новых кроссов происходит постоянное совершенствование приемов и методов выращивания и содержания птицы.

Различные кормовые добавки в последние годы приобретают все большее распространение. Они позволяют во многом решать проблемы витаминного, белкового, энергетического и минерального питания. Кроме того, их использование позволяет улучшать обмен веществ, повышать переваримость кормов и, как следствие, увеличивать продуктивность животных и птицы, улучшать их воспроизводительные способности, положительно влиять на здоровье. Это могут быть минеральные, белковые и жировые добавки, витамины, биостимуляторы, комплексные природные соединения (сапропель, торф, гуматы), синтетические продукты (ферменты, гормоны, антибиотики, адаптогены, антиоксиданты), про- и пребиотики и многие другие.

Поиск новых путей оздоровления и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных с помощью кормовых добавок при высоких требованиях к экологии мясных и молочных продуктов питания закономерно привлекает внимание исследований к применению в животноводстве щелочных солей природных гуминовых кислот – гуматов, у которых также обнаружены иммуномодуляторные свойства. Их высокая экологическая безопасность и уникальная способность улучшать обменные процессы и повышать энергетику клеток весьма положительно проявляется на живых организмах (Васильев А.А.,

Корсаков К.В., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Китаев И.А., Маниесон В.Э., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018).

Кормовые добавки на основе гуминовых кислот – это экологически чистые натуральные препараты для сельскохозяйственных животных, обладающие высокой биодоступностью и эффективностью использования. Они созданы на основе гуминовых кислот из леонардита.

Успешное выращивание цыплят-бройлеров определяется, прежде всего, качеством молодняка, поставленного на откорм, условиями содержания и кормления, породой и кроссом птицы. Сравнительное испытание откормочных и мясных качеств цыплят-бройлеров в одних и тех же условиях содержания позволяет точнее оценить учитываемые признаки.

При изучении роста и развития бройлеров наибольший интерес для исследователей представляет динамика живой массы – общепризнанный комплексный показатель, характеризующий развитие организма в период онтогенеза.

Первый опыт. Цель наших исследований – установление эффективности использования комбикормов с разными уровнями ввода сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот и определение хозяйственной целесообразности ее применения при выращивании цыплят-бройлеров. Для этого был проведен научно-хозяйственный опыт по схеме, представленной в табл. 2.

В состав комбикорма опытных групп включали сухую кормовую добавку на основе гуминовых кислот в количестве 500, 2500 и 5000 г на 1 т комбикорма. По набору компонентов, содержанию энергии и питательных веществ комбикорм соответствует рекомендуемым нормам и при соответствующих условиях содержания может обеспечить генетически обусловленную продуктивность цыплят-бройлеров. Все подопытные группы цыплят получали комбикорм, приготовленный на комбикормовом заводе ИП «А. Коростин»

Марксовского района Саратовской области. Состав и питательность комбикорма представлены в табл. 3.

Таблица 2 - Схема первого опыта с сухой кормовой добавкой

Группа	Поголовье	Продолжительность опыта, сут.	Условия кормления
Контрольная	100	38	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	38	ОР + 500 г сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот на 1т комбикорма
2-я опытная	100	38	ОР + 2500 г сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот на 1т комбикорма
3-я опытная	100	38	ОР+5000 г сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот на 1т комбикорма

Таблица 3 - Состав и питательность комбикормов и премиксов для цыплят бройлеров

Показатель	Возраст, сут.		
	1-14	15-21	22 – 42
1	2	3	4
Кукуруза, %	15,00	17,00	19,00
Пшеница, %	40,61	41,61	41,61
Жмых подсолнечный, %	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот, %	9,50	9,42	8,12
Соя полножирная, %	24,62	21	20,00
Рыбная мука, %	1,49	1,49	0,99
Жир растительный, %	3,30	4,00	4,50
Известняк, %	0,75	0,75	1,00
Монокальций фосфат, %	0,53	0,53	0,60
Прваренная соль, %	0,20	0,20	0,20
Премикс, %	1,00	1,00	1,00
Итого, %	100,00	100,00	100,00
В 100 г комбикорма содержится			
ОЭ, МДж	1,28	1,30	1,31
Сырой протеин, г	21,0	20,0	18,9

1	2	3	4
Сырая клетчатка, г	4,04	4,04	4,04
Кальций, г	1,0	1,0	1,0
Фосфор, г	0,7	0,7	0,6
Натрий, г	0,2	0,2	0,2
Лизин, г	1,36	1,25	1,17
Метионин+цистин, г	0,98	0,90	0,85
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	1,0	0,9	0,9
Лейцин, г	2,1	1,9	2,0
Изолейцин, г	1,2	1,0	1,1
Валин, г	1,2	1,1	1,1
Аргинин, г	1,7	1,5	1,5
Гистидин, г	0,7	0,6	0,7
Финилаланин, г	1,4	1,2	1,3
Глицин, г	1,1	1,0	1,0
Доступные аминокислоты			
Лизин, г	1,16	1,11	1,02
Метионин+цистин, г	0,88	0,80	0,63
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	0,8	0,7	0,7
Лейцин, г	1,8	1,6	1,7
Изолейцин, г	1,0	0,8	0,9
Валин, г	1,0	0,9	0,9
Аргинин, г	1,4	1,2	1,3
Гистидин, г	0,6	0,5	0,6
Финилаланин, г	1,2	1,0	1,1
Глицин, г	0,9	0,8	0,8
на 1 тонну премикса			
Лизин, кг	26	25	17
Метионин, кг	38	30	25
Витамин А, млн. МЕ	1100	1100	1000
Витамин Д3, млн. МЕ	400	300	250
Витамин Е, г	6000	3000	2000

1	2	3	4
Витамин В <sub>1</sub> , г	300	200	100
Витамин В <sub>2</sub> , г	800	500	500
Витамин В <sub>3</sub> , г	1500	1000	1000
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000	50000	50000
Витамин В <sub>5</sub> , г	5000	3000	2000
Витамин В <sub>6</sub> , г	500	300	300
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,5	2,0	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	100	100	50
Витамин К <sub>3</sub> , г	400	200	100
Витамин Н, г	20	10	5
Цинк (Zn), г	10000	7000	7000
Медь (Cu), г	1500	250	250
Железо (Fe), г	2500	2500	2500
Марганец (Mn), г	8000	10000	10000
Йод (I), г	50	70	70
Селен (Se), г	30	20	20

Для проведения опыта были отобраны цыплята одного срока вывода со средней живой массой 91–93 г в возрасте 4 сут. Статистическая обработка показала отсутствие достоверных различий по этому показателю в начале опыта ( $P > 0,05$ ). Результаты взвешиваний, проведенных в конце опыта, свидетельствуют о положительном влиянии сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот в составе 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 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. Относительная разница с контрольной группой составила 11,10 %, с 1-й опытной – 5,58 % и с 3-й опытной – 1,97 %. Данные об изменении живой массы в течение периода выращивания представлены в табл. 4.



Полученные данные по живой массе были использованы для определения валового и среднесуточного прироста за период выращивания. Данные о валовом и среднесуточном приростах в еще большей степени подтверждают ростостимулирующее действие сухой кормовой добавки из гуминовых кислот (табл. 5, 6).

Таблица 4 - Результаты взвешивания цыплят в начале и конце опыта, г

Группа	Живая масса на начало опыта (4 сут.), г	Живая масса на конец опыта (42 сут.), г
Контрольная	92,50±0,54	2331±20,4
1-я опытная	91,67±0,56*	2454±14,8**
2-я опытная	91,67±0,96*	2588±23,6**
3-я опытная	93,33±0,69*	2538±13,3**

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

За период выращивания и откорма цыплята росли достаточно интенсивно, в результате чего их живая масса к 42 суточному возрасту увеличилась на 2238,25 г в контрольной группе и соответственно на 2362,17; 2495,93 и 2445,12 г в опытных группах (P<0,01).

Таблица 5 - Прирост живой массы за 38 сут. (в расчете на одну голову)

Группа	Количество, г
Контрольная	2238,25±20,2
1-я опытная	2362,17±15,0**
2-я опытная	2495,93±22,9**
3-я опытная	2445,12±13,6**

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

Наиболее высокий валовой прирост отмечали у птиц (2495,93 г на 1 гол.), получавших в составе рациона сухую кормовую добавку на основе гуминовых кислот в дозе 2,5 г на 1 кг комбикорма. Аналогичный показатель других опытных групп был несколько ниже. Однако все опытные группы

превосходили по валовому приросту своих сверстников из контрольной группы соответственно на 123,9; 257,7 и 206,9 г ( $P < 0,01$ ).

Среднесуточный прирост часто является наиболее аргументированным показателем продуктивности цыплят-бройлеров. Из данных, приведенных в табл. 5, следует, что за весь период опыта по скорости роста цыпленка из опытных групп заметно опережали своих сверстников из контрольной группы.

Таблица 6 - Среднесуточный прирост живой массы за 38 сут.  
(в расчете на одну голову)

Группа	Количество, г
Контрольная	58,90±0,53
1-я опытная	62,16±0,40**
2-я опытная	65,68±0,60**
3-я опытная	64,35±0,36**

\*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$

Среднесуточный прирост был заметно выше во всех опытных группах по сравнению с контролем, независимо от количества «Reasil<sup>®</sup>Humic Health», введенного в состав комбикорма. Однако наибольший среднесуточный прирост обеспечили цыплята 2-й опытной группы, получавшие препарат в дозе 2,5 г/кг комбикорма. Добавка позволила получить 5,78 г дополнительного среднесуточного прироста по сравнению с контролем ( $P < 0,01$ ). Разница в среднесуточных приростах у 1-й и 3-й опытных групп с контролем была менее значительной. При этом минимальная и максимальная доза внесенного препарата были менее эффективными, что является свидетельством нецелесообразности использования этих доз при организации кормления цыплят-бройлеров.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено ростостимулирующее действие сухой кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров и определена оптимальная доза ее ввода – 2,5 кг на 1 т комбикорма.

**Биохимические показатели крови.** Большой интерес представляют данные влияния сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот, включенной в состав комбикормов для цыплят-бройлеров, на биохимические показатели крови. Кровь для исследования брали у 6 цыплят в возрасте 42 сут. Результаты биохимического исследования крови представлены в табл. 7.

Таблица 7 - Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, получавших гуминовые вещества с комбикормом (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Билирубин общ., мкмоль/л	11,43±1,15	11,57±1,39	13,47±2,81	10,97±2,40
АсТ, Ед/л	87,83±6,61	83,93±7,78	64,67±13,53	46,13±8,47
АлТ, Ед/л	62,43±10,71	47,40±3,74	71,93±13,05	41,40±10,35
Белок общ., г/л	82,57±4,86	62,50±4,41	66,63±2,90	59,40±6,92
Креатинин, мкмоль/л	152,00±5,07	127,93±10,50*	156,53±12,57	105,50±6,34*
Мочевина, ммоль/л	5,50±0,29	4,93±0,58	6,10±0,12	5,17±0,17
Глюкоза, ммоль/л	6,00±1,62	5,73±1,41	6,20±0,92	5,20±1,41
Холестерин, ммоль/л	5,10±0,29	4,13±0,58	3,27±0,29*	3,10±0,52*
Са, ммоль/л	4,20±0,21	3,97±0,38	4,40±0,21	3,60±0,85
Р, ммоль/л	1,73±0,12	1,47±0,27	1,67±0,12	1,47±0,30
Mg, ммоль/л	1,13±0,09	0,97±0,12	1,07±0,03	1,00±0,21
Na, ммоль/л	126,77±2,66	123,43±0,57	121,73±1,47	123,47±1,74
K, ммоль/л	22,3667±0,99	22,9333±1,26	17,3667±2,021	22,967±1,61
Fe, мкмоль/л	24,73±0,93	23,90±0,38	22,93±1,22	19,80±1,72

\* P<0,05

Диагностическое значение билирубина состоит в том, что его высокое содержание в крови указывает на обильное желчевыделение либо на нарушение функции печени. Повышенное содержание билирубина свидетельствует о гемолитической желтухе. В клинической практике хорошо известно токсическое действие высоких концентраций билирубина в крови. Оно приводит к поражению центральной нервной системы, возникновению очагов некроза в паренхиматозных органах, подавлению клеточного иммунитета,

развитию анемии вследствие гемолиза эритроцитов. Снижается также потребление кислорода, что способствует повреждению тканей из-за дефицита энергии. Измерение уровня билирубина не является диагностическим у большинства видов птиц в отличие от млекопитающих, болезнь печени которых обычно диагностируется по наличию билирубина в коже, слизистых или белках глаз.

По данным наших исследований, содержание билирубина в крови подопытных цыплят находилось в пределах физиологических норм (норма 8,5–20,0 мкмоль/л) и составило 11,43 мкмоль/л в контроле, с отклонениями до 13,47 мкмоль/л во 2-й опытной группе, до 10,97 мкмоль/л в 3-й опытной группе (разница недостоверна).

Содержание общего белка в крови характеризует белковый обмен в организме. Белки плазмы крови выполняют многостороннюю функцию: поддерживают вязкость крови, обеспечивают транспорт многих веществ к тканям, принимают участие в свертывании крови, иммунобиологических реакциях организма.

Изменение общего белка в сыворотке крови может протекать в виде гипер- и гипопроотеинемии. Снижение общего белка в сыворотке крови наблюдается при низком его содержании в корме, при заболевании пищеварительной системы. Гипопроотеинемия, или низкое содержание белка (меньше 20 г/л), обычно является результатом гипоальбуминемии. Обычно это бывает при хронической болезни печени или почек, плохом питании, нарушении пищеварения, хронической потере крови, стрессе или голодании. Очень низкий уровень белка, меньше 25 г/л, говорит о тяжелом состоянии птицы и плохом прогнозе на выживание.

Гиперпротеинемия, или повышенное содержание белка (больше 60 г/л), свидетельствует об обезвоживании, шоке, воспалении, травме или инфекции. Также она может быть связана с увеличением количества глобулина. Хронические болезни, такие как туберкулез, аспергиллез, хламидиоз или бактериальные инфекции, могут повысить количество глобулина.

В нашем случае уровень белка в крови контрольных цыплят перед убоем отклонялся от средней нормы (53–59 г/л) на 39 % и составил  $82,57 \pm 4,86$  г/л, при достоверно низких показателях в опытных группах, соответственно, которые были гораздо ближе к физиологическим нормам.

Белковый обмен в организме характеризуют такие показатели, как мочевины и креатинин. Колебания уровня содержания мочевины в крови может быть связано с особенностями питания, что не имеет клинического значения. Однако длительное и стойкое изменение ее концентрации, как правило, означает патологию. Нормальная концентрация мочевины в сыворотке крови составляет от 2,50 до 8,32 ммоль/л. Повышение ее в пределах 16–20 ммоль/л свидетельствует о функциональном нарушении почек средней тяжести. Содержание мочевины в крови всех подопытных цыплят находилось в пределах физиологической нормы. В крови контрольных цыплят данный показатель равнялся 5,5 ммоль/л, а отклонения по группам составили 0,57–0,6 ммоль/л (10,9 %), достоверная разница с контролем не отмечалась ( $P \geq 0,05$ ).

Нормальные значения концентрации креатинина в сыворотке крови составляют 44–100 мкмоль/л. Возможные причины повышения концентрации креатинина – нарушение функции почек любого генеза. В нашем эксперименте повышенное содержание креатинина отмечалось во всех группах, включая контроль. В крови цыплят контрольной группы установлено 152 мкмоль/л. Наибольшее значение определено во 2-й опытной группе – 156,53 мкмоль/л, а наименьшее в 3-й опытной группе – 105,5 мкмоль/л. Все данные цыплят по креатинину были достоверно ниже, чем в контроле.

Холестерин относится к группе органических веществ, которые содержатся во всех клетках организма, наиболее богаты им головной мозг и печень. Холестерин участвует в образовании надпочечников, полового гормона, провитамина Д<sub>3</sub>, в регуляции клеточной проницаемости. Гипохолестеринемия может возникать вследствие недостаточного поступления холестерина из корма, нарушения всасывания из кишечника или вследствие гормональной недостаточности. В нашем эксперименте уровень холестерина в контроле

составил  $5,10 \pm 0,29$  ммоль/л (при норме 3–6 ммоль/л) при достоверно низких показателях во 2-й и 3-й опытных группах соответственно –  $3,27 \pm 0,29$  и  $3,10 \pm 0,52$  ммоль/л.

Углеводы играют большую роль в энергетическом балансе организма. Они улучшают функциональную деятельность всех органов и систем и в первую очередь центральной нервной системы. Глюкоза — один из важных компонентов крови. Большинство тканей (мозг, эритроциты, хрусталик глаза, паренхима почки, работающая мышца) полностью зависят от прямого поступления глюкозы в клетки, в частности в три типа клеток: печёночные, мышечные и клетки жировой ткани. Головной мозг в отличие от остальных тканей не способен депонировать глюкозу и требует ее постоянного поступления из крови для обеспечения энергетических потребностей.

При избытке или недостатке содержания углеводов в рационах количество сахара в крови изменяется. Эти изменения обычно проявляются в виде гипо- и гипергликемии. Низкое содержание в крови может быть вызвано заболеванием поджелудочной железы, недостатком поступления сахара, избытка его выведения, интенсивным и нерациональным его использованием. Гипогликемия не характерна для какого-либо заболевания, но указывает на нарушение углеводного обмена. В наших исследованиях содержание глюкозы в крови опытных цыплят значительно не отличались от норм (6–9 ммоль/л) –  $6,0 \pm 1,62$  ммоль/л в контроле с тенденцией незначительного снижения в 1-й и 3-й опытных группах до 5,7 и 5,2 ммоль/л соответственно.

Аспартат-трансаминаза (АсТ) неспецифична для печени. Однако, по ее уровню, у птиц можно косвенно судить о функции печени. Нормальные значения отмечают у большинства видов птиц – до 330 Ед./л. Повышение обычно случается при мышечных повреждениях или повреждениях клеток печени. В нашем опыте АсТ в контроле составила  $87,83 \pm 6,61$  Ед./л при недостоверных отклонениях в опытных группах от 83,93 Ед./л в 1 опытной группе до 46,13 Ед./л в 3-й.

Фосфор содержится в биологических соединениях и тканях в виде фосфорной кислоты. Принимает активное участие в углеводном, белковом, жировом, минеральном обмене, в регуляции кислотно-щелочного равновесия. Низкое содержание фосфора в крови отмечается при авитаминозе витамина Д, гиперпаратиреозе, нарушении всасывания в кишечнике, неполноценном рационе, заболевании почек. Нормальный уровень фосфора – 0,64–1,45 ммоль/л. Гиперфосфатемия случается при нарушении работы почек или диетах с избытком витамина Д<sub>3</sub>. Гипофосфатемия случается при голодании, потере аппетита или заболеваниях кишечника.

Содержание фосфора в крови цыплят контрольной группы составило 1,73 ммоль/л, что превышало физиологическую норму на 19,3 %. При этом отмечалась тенденция к снижению этого показателя в группах, получавших гуминовые кислоты с комбикормом, от 1,67 ммоль/л во 2-й группе до 1,47 ммоль/л в 1-й и 3-й опытных группах.

Значение кальция заключается в том, что он обеспечивает механическую прочность костей, принимает активное участие в белковом, жировом, углеводном, минеральном обменах, в процессе свёртывания крови, активации ферментов и гормонов. Проницаемость клеточных мембран тесно связана с обменом витамина Д. Нормальный уровень кальция – 2,0–4,5 ммоль/л. Изменения в содержании кальция в организме протекают в виде гипо- и гиперкальциемии. Гипокальциемия, или сниженный уровень кальция, развивается в результате нарушения всасывания кальция в кишечнике, избыточного поступления фосфора, почечной недостаточности, уменьшения белков плазмы крови. Гипокальциемия случается при диетах, состоящих только из зерносмеси, или нарушениях работы почек. Если уровень кальция ниже 1,5 ммоль/л, то могут случиться судороги. Гиперкальциемия, или повышенное содержание кальция, может возникнуть при избыточном количестве витамина Д<sub>3</sub>, а также как результат нормальных физиологических изменений.

Уровень кальция в крови цыплят-бройлеров всех групп находился в пределах физиологических норм: от 4,2 ммоль/л в контроле до незначительных

отклонений – 3,60–4,4 ммоль/л в опытных группах (разница с контролем недостоверна).

Метаболизм магния тесно связан с обменом кальция. Повышенное (более 1,2 ммоль/л) содержание ионов  $Mg^{2+}$  в плазме крови может сопровождаться угнетением дыхательного центра, комой, нарушением проводимости миокарда, блокадой и даже остановкой сердца. В нашем случае значительные отклонения по магнию не установлены, показатели крови не превышали рекомендуемые параметры.

Натрий – основной внеклеточный катион. Норма натрия в крови 138–146 ммоль/л. Обмен его связан с водным обменом. Дегидратация приводит к повышению концентрации натрия, гипергидратация – к понижению. Снижение концентрации натрия дает неврологическую симптоматику. В крови подопытных цыплят уровень натрия находился практически в пределах нормы. Установлена незначительная тенденция к снижению показателей в опытных группах – на 1,9–4,0 % ( $P > 0,05$ ) по сравнению с контролем.

**Морфологический состав крови.** Физиологическая норма морфологических показателей крови может меняться в больших пределах и зависит от многих факторов: возраста, продуктивности, состояния здоровья, организации кормления, условий содержания, индивидуальных особенностей живого организма. В наших исследованиях большинство этих показателей не отличались. Различие состояло в наличии сухой кормовой добавки из гуминовых кислот в рационах опытных групп. Полученные результаты представлены в табл. 8.

Эритроциты – наиболее многочисленные клетки крови, снижение уровня которых свидетельствует об анемии. Гуминовые вещества не оказали значительного влияния на этот показатель. Оказалось, что в крови контрольных цыплят уровень эритроцитов в 42-суточном возрасте составил 2,54 млн. шт./мл (при средней норме 3,0–4,0 млн. шт./мл). У цыплят 1-й и 3-й опытных групп данный показатель имел тенденцию к незначительному снижению (до 2,48–2,49), но различия с контролем недостоверны.



Таблица 8 - Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

(n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Эритроциты, млн. шт./мл	2,54±0,13	2,49±0,08	2,54±0,14	2,48±0,08
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	22,38±0,75	21,54±1,15	21,34±1,01	20,14±1,09
Гемоглобин, г/л	115,67±2,60	120,67±4,41	119,33±2,85	122,67±6,49
Тромбоциты, тыс. шт.	18,00±2,08	18,00±3,06	19,33±2,40	17,83±3,17
Гематокрит, %	33,46±1,04	32,7±0,72	33,36±0,64	33,23±1,53

Важным диагностическим признаком является количество лейкоцитов (WBC) в периферической крови. Абсолютное уменьшение или увеличение количества лейкоцитов данного вида в периферической крови имеет большее диагностическое значение. В нашем случае данный показатель не отклонялся от физиологической нормы (20–24·10<sup>9</sup>/л) и составил в контроле 22,38·10<sup>9</sup>л<sup>-1</sup>, а в опытных группах имел тенденцию к незначительному снижению – на 3,6–9,9 % от контроля (P≥0,05).

Гемоглобин – красный пигмент крови. Содержится в эритроцитах и представляет собой сложный белок-хромопроteid, состоящий из четырех субъединиц и простетических групп, представленных гемом. Основная функция гемоглобина – перенос кислорода от легких к тканям и клеткам и удаление углекислого газа. Уровень гемоглобина в крови подопытных цыплят вполне соответствовал нормам (норма 115–128 г/л) и составил в контроле 115,67 г/л. У цыплят опытных групп отмечалась тенденция к незначительному увеличению данного показателя на 4–7 единиц (недостаточно).

Гематокрит – это объемная доля эритроцитов в цельной крови, выражается в объемных процентах. Используется для оценки тяжести анемии. Установлено, что данный показатель при средней норме гематокрита 39–40 % был равномерно ниже нормы в крови цыплят всех подопытных групп на 5,6–6,8 %.

**Убойный выход цыплят-бройлеров.** Скармливание гуминовых кислот оказало положительное влияние на результаты контрольного убоя (табл. 9), для которого отобрали по 6 голов из каждой группы. Наименьший убойный выход оказался в контрольной группе – 70,69 %. Среди опытных групп лучшие результаты отмечали во 2-й опытной группе. Они были на 2,84 % выше контрольных данных и на 0,74 и 1,09 % выше, чем у сверстников из 1-й и 3-й опытных групп, получавших соответственно 0,5 и 5 кг сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот на 1 т комбикорма.

Таблица 9 - Результаты контрольного убоя (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, г	2366,67±11,67	2433,33±54,76	2575,06±12,58	2533,33±39,62
Масса непотрошенной тушки, г	2211,67±61,46	2308,33±36,45	2365,23±33,69	2361,67±13,17
Масса полупотрошенной тушки, г	2001,00±10,82	2086,67±46,76	2198,15±4,91**	2185±9,00**
Масса потрошенной тушки (парная), г	1673,11±17,01	1771,33±18,45*	1893,33±17,40**	1835,12±22,87**
Убойный выход, %	70,69±0,61	72,79±0,32*	73,53±0,35**	72,44±0,22*

\*P<0,05,\*\*P<0,01

Результаты анатомической разделки по 6 туш из каждой группы, показали, что масса мышц в опытных группах была выше контроля на 0,28; 5,63 и 3,98 % (табл. 10). По содержанию съедобных частей лучшими оказались цыплята 2-й опытной группы, у которых данный показатель был выше

контроля на 4,53 %. Содержание съедобных частей по сравнению с контролем у цыплят, получавших с 1 кг комбикорма 500 г гуминовых кислот, увеличилось на 3,39 %. Наибольшее количество внутреннего жира было отмечено в контрольной группе – 31,86 г, что на 22,39–32,02 % выше аналогичного показателя в опытных группах.

Таблица 10 - Мясные качества цыплят-бройлеров (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса мышц с кожей, г	1295,67±29,45	1307,67±37,69	1371,67±19,54	1337,033±16,38
Масса кожи с подкожным жиром, г	188,20±5,46	197,10±4,67	201,8±5,78	186,2±4,91
Масса мышц, г	1106,80±7,54	1109,90±6,81	1169,20±28,62*	1150,80±22,23
Внутренний жир, г	31,86±0,67	24,36±1,20**	26,03±1,15**	24,13±0,88**
Съедобные части (мышцы +кожа+ жир)	1326,86±14,75	1331,36±16,83	1387,03±8,89**	1371,13±10,41*
Отношение к контролю, %	100,00	100,34	104,53	103,34

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

Работа внутренних органов имеет большое значение для роста и развития скелета, мышц и других тканей организма. В возрасте 42 сут. наибольшая масса сердца отмечена у цыплят 2-й и 3-й опытных групп – 17,73 и 17,80 г, что на 18,98 % больше контрольных данных. Прослеживается четкая тенденция увеличения массы сердца цыплят в опытных группах одновременно с увеличением дозы кормовой добавки.

Установлено, что у цыплят всех опытных групп масса печени больше, чем в контроле: 1-я группа – 55,93 г, 2-я группа – 52,46 г и 3-я группа – 54,70 г. Это на 12,0; 5,1 и 9,6 % выше контрольных данных.

Аналогичная закономерность установлена при анализе массы селезенки и желчного пузыря. Масса селезенки в контроле составила 2,23 г, а в опытных группах – 2,30; 2,46 и 2,63 г, что на 3,1–17,7 % больше, чем в контроле.

Масса желчного пузыря в контроле была минимальной – 2,60 г, а в опытных группах на 44,6–50,0 % выше (табл. 11).

Таблица 11 - Влияние гуминовых кислот на развитие внутренних органов цыплят-бройлеров (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа							
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная		3-я опытная	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Масса сердца	14,96 ±0,35	0,63	15,66 ±0,23	0,64	17,73 ±0,20**	0,69	17,8 ±0,17**	0,70
Печень без желчи	49,9 ±1,40	2,11	55,93 ±0,42**	2,30	52,46 ±0,66	2,04	54,7 ±0,46*	2,16
Селезенка	2,23 ±0,09	0,09	2,3 ±0,07	0,09	2,46 ±0,09	0,10	2,63 ±0,06	0,10
Поджелудочная железа	3,96 ±0,13	0,17	4,6 ±0,26*	0,19	5,03 ±0,17**	0,20	4,96 ±0,18**	0,20
Желчный пузырь	2,6 ±0,12	0,11	3,8 ±0,12**	0,16	3,9 ±0,13**	0,15	3,76 ±0,15**	0,15
Мышечный желудок	27,76 ±0,88	1,17	28,3 ±1,08	1,16	27,6 ±0,60	1,07	28,09 ±0,96	1,11

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

Масса поджелудочной железы цыплят контрольной группы также оказалась меньше опытных данных. Разный уровень кормовой добавки не оказал определенного влияния на массу мышечного желудка. У цыплят всех групп она колебалась в пределах 28 г.

**Химический состав мяса цыплят-бройлеров.** Данные химического состава мяса бройлеров представлены в табл. 12.

Таблица 12 - Химический состав мяса цыплят-бройлеров (n=6, 42 сут.)

Показатель, %	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Вода	66,9±0,91	67,8±1,07	64,6±0,66	70,0±1,22
Жир	9,4±0,42	8,3±0,34	7,8±0,14	7,0±0,26
Белок	21,03±0,27	21,50±0,40	21,05±0,23	21,53±0,32
Общая зола	1,42±0,05	1,41±0,07	1,32±0,06	1,26±0,07
Фосфор	0,54±0,05	0,52±0,06	0,48±0,04	0,50±0,03
Кальций	0,82±0,02	0,88±0,04	0,87±0,04	0,90±0,05
Аргинин	1,59±0,12	1,63±0,04	1,80±0,08	1,52±0,03
Лизин	2,11±0,06	2,36±0,07*	2,39±0,09*	2,38±0,10*
Тирозин	0,65±0,08	0,88±0,05*	0,90±0,06*	0,81±0,06
Фенилаланин	1,06±0,07	1,25±0,07	0,98±0,04	1,14±0,07
Гистидин	1,13±0,06	1,22±0,04	1,14±0,06	1,33±0,07*
Лейцин и изолейцин	2,30±0,11	2,31±0,06	2,53±0,11	2,60±0,17
Метионин	0,43±0,02	0,37±0,05	0,34±0,03*	0,25±0,04**
Валин	1,41±0,16	1,11±0,12*	1,30±0,09	1,0±0,12**
Пролин	0,99±0,06	0,94±0,06	0,91±0,04	1,13±0,06
Треонин	1,44±0,03	0,97±0,07**	0,86±0,04**	0,81±0,02**
Серин	1,04±0,04	1,0±0,05	0,93±0,06	1,10±0,06
Аланин	1,53±0,08	1,27±0,08*	1,32±0,06*	1,49±0,10
Глицин	0,98±0,08	0,82±0,04	0,79±0,07	0,84±0,05
Сумма незаменимых аминокислот	8,32±0,08	8,4±0,08	8,4±0,06	8,18±0,10
Отношение к контролю		100,96	100,96	98,31

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

Анализ показал, что содержание белка в мясе цыплят контрольной группы составило 21,03 %, что существенно не отличалось, от аналогичных показателей в опытных группах, получавших гуминовые кислоты, – 21,05–21,53 %.

Следует отметить значительные колебания в содержании жира в тушках цыплят, доля которого изменялась от 7,0 % в 3-й опытной группе до 9,4 % в контрольной группе. В мясе цыплят контрольной группы содержание жира было на 1,1; 1,6 и 2,4 % выше, чем у цыплят опытных групп.

Уровень золы в мясе всех подопытных цыплят не зависел от дозы, внесенной в состав комбикорма сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health», и колебался от 1,26 % в 3-й опытной группе до 1,32 % во 2-й группе.

Также не установлено четкой закономерности по содержанию кальция и фосфора в мясе всех подопытных цыплят. Это свидетельствует об отсутствии достоверного влияния добавки на эти показатели.

Следует отметить, что содержание микроэлементов (меди, цинка, кобальта и марганца) в мясе было стабильным и не отличалось от контроля.

Биологическая ценность мяса бройлеров, прежде всего, определяется ценностью его белков, а также содержанием и соотношением незаменимых аминокислот. Уровень аминокислот не отличался постоянством, так содержание лизина в контроле был ниже всех показателей в опытных группах на 11,8–13,2 %, а уровень метионина колебался от 0,43 % в контроле до 0,25 % в 3-й опытной группе. По сумме незаменимых аминокислот (лизин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, треонин, фенилаланин) наибольшие результаты отмечены в 1-й и 2-й опытных группах, превосходящие контроль на 0,96 %, а наименьшие в 3-й опытной группе – на 0,69 % ниже контроля.

**Дегустация продуктов убоя.** Для определения вкусовых качеств мяса бройлеров была проведена дегустация по ГОСТ№ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» в условиях научно-производственной лаборатории кафедры ТОП.

Оценка тушек цыплят по внешнему виду показала следующее: запах, свойственный мясу птиц контрольной и 3-й опытной групп, слабовыраженный, а в 1-й и 2-й опытных группах ничем не отличался. Кожа всех тушек была плотной, эластичной; цвет колебался от белого до желтого. Отложение жира отмечалось в одинаковой степени у тушек во всех группах в области шеи и

клоаки (табл. 13). Цвет мышечной ткани не учитывали, во всех образцах он был розово-красного цвета, с наличием бледных участков ткани.

Увеличение лимфоузлов у цыплят не имело определенной тенденции и отмечалось как в контрольной группе, так и в 1-й опытной группе. Вероятно, это связано с индивидуальными особенностями птиц этих групп и, возможно, с некими воспалительными процессами, так как лейкоцитов в их крови было больше, хотя и недостоверно, по сравнению со 2-й и 3-й опытными группами. Возможно, повышение нормы скармливания гуминовых кислот остановило этот патологический процесс.

Таблица 13 - Органолептические показатели тушек цыплят-бройлеров  
(n=6, 42 сут.)

Группа	Показатель			Примечание
	запах	внешний вид (поверхность тушки)	отложение жира	
Контрольная	Свойственный мясу, слабовыраженный	Кожа белого цвета, эластичная	В области шеи и клоаки, плотный	Лимфоузлы увеличены
1-я опытная	Свойственный мясу	Кожа желтая, плотная	Незначительное количество в области шеи и клоаки, плотный	Лимфоузлы увеличены
2-я опытная	Свойственный мясу	Кожа белого цвета, эластичная	В области шеи и клоаки	—
3-я опытная	Свойственный мясу, слабовыраженный	Кожа белого цвета, эластичная	В области шеи и клоаки	—

Предварительная подготовка образцов к дегустации показала, что выход полуфабриката от массы тушки во всех группах был достаточно высоким: в контрольной группе – 93,98 %, в 1-й и 2-й опытных группах – на 2,53 и 2,69 %

выше, чем в контроле. В 3-й опытной группе данный показатель оказался ниже контрольных результатов на 2,32 % (табл. 14).

Таблица 14 - Масса тушек, выход полуфабрикатов и готовых изделий  
(n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса целой тушки, г	1673,11	1771,3	1893,3	1835,1
Масса полутушки для варки после механической обработки, г	833,4	906,0	970,0	936,6
Масса полутушки для жарки после механической обработки, г	739,0	803,5	860,2	830,6
Итого масса полутушек (полуфабриката), г	1572,4	1709,5	1830,3	1767,2
Потери массы при механической обработке (отходы), г*	110,7	61,8	63,0	67,9
Отходы при механической обработке, %	6,0	3,4	3,3	3,7
Выход полуфабриката, %	94,0	96,6	96,7	96,3
Масса полутушки после варки (готовое изделие), г	541,7	603,4	659,6	627,5
Потери массы при варке:				
г	291,7	302,6	310,4	309,1
%	35,0	33,4	32,0	33,0
Выход готового изделия после варки, %	65	66,6	68,0	67,0
Масса полутушки после жарки (готовое изделие), г	497,4	546,4	589,3	571,4
Потери массы при жарке:				
г	241,7	257,1	271,0	259,1
%	32,7	32,0	31,5	31,2
Выход готового изделия после жарки, %	67,3	68,0	68,5	68,8

\* механическая обработка – дощипка, разделка, мойка

Потери массы тушки при варке сильно колебались: максимальные отмечали в контроле – 35,0 %, а минимальные – во 2-й и в 3-й опытных группах – 32,0 и 33,0 % соответственно.



Потери массы тушки при жарке в натуральном выражении оказались выше в опытных группах. Однако анализ результатов потерь показал, что они имели тенденцию к снижению по мере увеличения дозы скармливания от 32,0 % в 1-й опытной группе до 31,2 % в 3-й опытной группе.

В формировании специфического запаха и вкуса мяса основную роль играют экстрактивные вещества и химические соединения, характерные для данного продукта. Дегустационная оценка показала, что наилучшими вкусовыми и ароматическими достоинствами обладал бульон из тушек птицы контрольной, а также 1-й и 2-й опытных групп, получавших небольшое количество гуминовых кислот в составе комбикорма – 19 баллов. В табл. 15 представлены данные дегустационной оценки органолептических показателей мяса цыплят-бройлеров.

Таблица 15 - Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров после тепловой обработки (варка, n=6, 42 сут.)

Группа	Органолептические показатели, балл				Общий балл образца
	запах	вкус	цвет	консистенция	
Контрольная	5,0±0,00	4,3±0,18	5,0±0,00	4,7±0,18	19,0±0,31
1-я опытная	5,0±0,00	4,7±0,19	5,0±0,00	4,3±0,18	19,0±0,22
2-я опытная	5,0±0,00	4,3±0,18	5,0±0,00	4,7±0,19	19,0±0,22
3-я опытная	3,3±0,54*	2,7±0,46**	5,0±0,00	4,0±0,65	15,0±0,31**

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

Самые низкие дегустационные оценки мяса после варки отмечались в 3-й опытной группе (5 г/кг комбикорма) – 15 баллов. Бульон из тушек цыплят 3-й группы получил при дегустации всего 3,3 балла по запаху и 2,7 балла за вкус. За цвет бульон всех подопытных групп получил максимальную оценку в 5 баллов.

При дегустации мяса после жарки максимальное количество баллов набрали жареные тушки цыплят из 1-й опытной группы (19,4), а минимальную оценку получили тушки 3-й опытной группы – 16,1 балла. Минимальный балл (2,7) получили тушки 3-й опытной группы и по такому органолептическому показателю, как вкус (табл. 16).

Таким образом, результаты дегустационной оценки свидетельствуют о том, что включение гуминовых кислот в состав рационов цыплят-бройлеров в максимальной норме 5 г на 1 кг комбикорма привело к тенденции снижения вкусовых достоинств мяса. Наименьшее количество баллов при дегустационной оценке органолептических показателей качества мяса после варки (15 баллов из 20) и после жарки (16,1 балла из 20) набрали тушки 3-й опытной группы.

Таблица 16 - Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров после тепловой обработки (жарка, n=6, 42 сут.)

Группа	Органолептические показатели, балл				Общий балл образца
	запах	вкус	цвет	консистенция	
Контрольная	5,0±0,00	4,7±0,18	5,00,00	4,3±0,18	19,0±0,22
1-я опытная	5,0±0,00	4,7±0,18	5,00,00	4,7±0,18	19,4±0,20
2-я опытная	5,0±0,00	4,7±0,18	5,00,00	4,3±0,18	19,0±0,31
3-я опытная	3,7±0,20*	2,7±0,29*	5,00,00	4,7±0,18	16,1±0,34

\*P<0,01

Скармливание гуминовых кислот в количестве 0,5 и 2,5 г на 1 кг комбикорма птицы соответственно 1-й и 2-й опытных групп не оказало какого-либо достоверного влияния на качество мяса, не ухудшив и не улучшив его потребительские свойства.

**Экономическая эффективность применения гуминовых кислот в кормлении цыплят-бройлеров.** Экономическая эффективность была рассчитана за весь период опыта с 4 по 42 сут. В настоящее время эффективность производства любой сельскохозяйственной продукции, в том числе мяса цыплят-бройлеров в значительной степени определяется экономическим эффектом, полученным от ее реализации.

Использование полноценных и сбалансированных комбикормов при выращивании цыплят-бройлеров, с включением в их состав кормовых добавок, стимулирует повышение обмена веществ в организме птицы. Следствием этого является повышение ее продуктивности и снижение затрат кормов. Улучшение

этих показателей снижает общие затраты на производство продукции и ее себестоимость. Поэтому для оценки целесообразности использования сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот в кормлении цыплят-бройлеров был проведен расчеты экономической эффективности (табл. 17).

Этот показатель рассчитывали с учетом количества съеденного комбикорма, его стоимости, цены на кормовую добавку, доли комбикорма в структуре себестоимости и цены реализации произведенной продукции.

Как уже отмечалось, наибольший валовой прирост получен во 2-й опытной группе по сравнению не только с контролем, но и с другими опытными группами. За счет введения сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот стоимость комбикормов в опытных группах увеличивалась. Самая высокая стоимость была в 3-й опытной группе, где на 1 кг комбикорма вводили 5 г добавки. Использование добавки увеличивало стоимость на 1,2 руб. по сравнению с контролем. Количество израсходованного корма во всех группах было одинаковым. Общая стоимость израсходованных кормов на 1 цыпленка увеличивалась пропорционально количеству внесенной добавки.

Цена реализации 1 кг птицы была одинаковой во всех группах и составила 82 руб. За счет более высокого валового прироста живой массы в опытных группах выручка от реализации в них была больше, что отразилось на получении прибыли. Прибыль от реализации 1 головы самой высокой была во 2-й опытной группе и составила 29,16 руб. В 3-й опытной группе за счет высокой стоимости добавки, а здесь ее количество в составе комбикорма было увеличено, прибыль снизилась до 20,81 рубля. Более высокий прирост живой массы и оптимальное количество добавки обеспечили получение дополнительной прибыли и повышение уровня рентабельности.

Таким образом, использование сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот в количестве 2,5 г/кг комбикорма способствовало повышению не только зоотехнических, но и экономических показателей.

Таблица 17 - Экономическая эффективность использования сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот в кормлении цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса 1 гол. в начале опыта (4 сут.), г	92,50±0,54	91,67±0,56	91,67±0,96	93,33±0,69
Живая масса 1 гол. в конце опыта (42 сут.), г	2331,00±20,4	2454,00±14,48	2588,00±23,6	2538,00±13,3
Валовой прирост живой массы, кг	2238,25±20,2 0	2362,33±15,00	2496,33±22,90	2444,67±13,60
Стоимость комбикорма, руб.	25,0	25,0	25,0	25,0
Стоимость добавки, руб./кг		240,0	240,0	240,0
Количество добавки, г/кг		0,5	2,5	5
Стоимость добавки в комбикорме, руб.		0,12	0,6	1,2
Стоимость комбикорма с добавкой, руб.	25	25,12	25,6	26,2
Количество израсхо- ванного комбикорма, кг	4,78	4,82	4,80	4,83
Стоимость израсхо- ванного комбикорма, руб.	120,0	120,6	122,9	125,8
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82	82	82	82
Выручка от реализации, руб.	183,55	193,71	204,69	200,46
Себестоимость выращивания 1 гол., руб.	171,43	172,25	175,54	179,66
Прибыль от реализации 1 гол., руб.	12,13	21,46	29,16	20,81
Дополнительно полученная прибыль, руб.	–	9,33	17,03	8,68
Уровень рентабельности, %	7,07	12,46	16,61	11,58

**Второй опыт.** Результаты исследований, полученные в первом опыте по изучению влияния сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот, позволили нам рекомендовать ООО «Лайф Форс» начать производство кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в основе которой гуминовые кислоты из леонардита. Вв втором опыте мы изучали влияние использования сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основные показатели продуктивности птицы. Для детализации норм скармливания данной кормовой добавки нами была проведена серия из 1 научно-хозяйственного и 8 физиологических опытов на цыплятах-бройлерах.

**Определение оптимального уровня использования сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в комбикормах для цыплят-бройлеров.** С учетом того, что кормовая добавка на основе гуминовых кислот имеет сравнительно высокую стоимость и заметной разницы в среднесуточных приростах живой массы не отмечено, мы провели второй проверяемый опыт с введением добавки в трех разных дозах, приближенных к лучшему показателю первого прогнозируемого опыта. Опыт проходил в те же возрастные периоды, что и в первом опыте, по схеме, представленной в табл. 18.

Таблица 18 - Схема второго опыта с сухой кормовой добавкой

Группа	Поголовье, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	100	35	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	35	ОР+1,0 г «Reasil®Humic Health» на 1 кг комбикорма
2-я опытная	100	35	ОР+1,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
3-я опытная	100	35	ОР+2,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
4-я опытная	100	35	ОР+2,5 г «Reasil®Humic Health» на 1 кг комбикорма

Цыплята контрольной группы получали с основным рационом полнорационный комбикорм, который состоял из зерна кукурузы, пшеницы, полножирной сои, жмыха подсолнечного, жир растительный, рыбной муки, соевого шрота, известняка, монокальцийфосфата, поваренной соли и премикса. Для цыплят опытных групп в комбикорм дополнительно включали кормовую добавку «Reasil®Humic Health» в количестве 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 г на 1 кг комбикорма соответственно.

Все подопытные группы цыплят получали комбикорм, приготовленный на комбикормовом заводе ИП «А. Коростин» Марковского района Саратовской области. Состав и питательность комбикорма представлены в табл. 19.

Таблица 19 - Состав и питательность комбикормов и премиксов во втором опыте

Показатель	Возраст, дни		
	1-14	15-21	22 – 42
1	2	3	4
Кукуруза, %	15,00	17,00	19,00
Пшеница, %	40,61	41,61	41,61
Жмых подсолнечный, %	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот, %	9,50	9,42	8,12
Соя полножирная, %	24,62	21	20,00
Рыбная мука, %	1,49	1,49	0,99
Жир растительный, %	3,30	4,00	4,50
Известняк, %	0,75	0,75	1,00
Монокальций фосфат, %	0,53	0,53	0,60
Поваренная соль, %	0,20	0,20	0,20
Премикс, %	1,00	1,00	1,00
Итого, %	100,00	100,00	100,00
В 100 г комбикорма содержится			
ОЭ, МДж	1,28	1,30	1,31
Сырой протеин, г	21,0	20,0	18,9
Сырая клетчатка, г	4,04	4,04	4,04

1	2	3	4
Кальций, г	1,0	1,0	1,0
Фосфор, г	0,7	0,7	0,6
Натрий, г	0,2	0,2	0,2
Лизин, г	1,36	1,25	1,17
Метионин+цистин, г	0,98	0,90	0,85
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	1,0	0,9	0,9
Лейцин, г	2,1	1,9	2,0
Изолейцин, г	1,2	1,0	1,1
Валин, г	1,2	1,1	1,1
Аргинин, г	1,7	1,5	1,5
Гистидин, г	0,7	0,6	0,7
Финилаланин, г	1,4	1,2	1,3
Глицин, г	1,1	1,0	1,0
Доступные аминокислоты			
Лизин, г	1,16	1,08	1,03
Метионин+цистин, г	0,84	0,80	0,75
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	0,8	0,7	0,7
Лейцин, г	1,8	1,6	1,7
Изолейцин, г	1,0	0,8	0,9
Валин, г	1,0	0,9	0,9
Аргинин, г	1,4	1,2	1,3
Гистидин, г	0,6	0,5	0,6
Финилаланин, г	1,2	1,0	1,1
Глицин, г	0,9	0,8	0,8
на 1 тонну премикса			
Лизин, кг	26	25	17
Метионин, кг	24	20	15
Витамин А, млн. МЕ	1100	1100	1000
Витамин Д3, млн. МЕ	400	300	250
Витамин Е, г	6000	3000	2000
Витамин В <sub>1</sub> , г	300	200	100

1	2	3	4
Витамин В <sub>2</sub> , г	800	500	500
Витамин В <sub>3</sub> , г	1500	1000	1000
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000	50000	50000
Витамин В <sub>5</sub> , г	5000	3000	2000
Витамин В <sub>6</sub> , г	500	300	300
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,5	2,0	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	100	100	50
Витамин К <sub>3</sub> , г	400	200	100
Витамин Н, г	20	10	5
Цинк (Zn), г	10000	7000	7000
Медь (Cu), г	1500	250	250
Железо (Fe), г	2500	2500	2500
Марганец (Mn), г	8000	10000	10000
Йод (I), г	50	70	70
Селен (Se), г	30	20	20

Как видно из табл. 19 комбикорм по своей энергетической питательности и содержанию и основных групп питательных веществ соответствовал рекомендуемым нормам и удовлетворял потребности цыплят.

**Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health».** Одним из показателей продуктивности цыплят бройлеров является их живая масса, которая, в свою очередь, служит критерием оценки состояния организма и зависит от возраста, условий содержания, кормления, кросса птицы и других внешних и внутренних факторов. Чтобы выяснить влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на живую массу цыплят-бройлеров, еженедельно проводили взвешивание подопытной птицы. Результаты взвешивания приведены в табл. 20.

Из данных табл. 20 видно, что живая масса цыплят-бройлеров во всех группах с возрастом увеличивалась. Так, живая масса бройлеров контрольной группы за период выращивания увеличилась в 24,9 раза, 1-й опытной группы – в 26,47 раза, 2-й опытной – в 26,90 раза, 3-й опытной – в 25,90 раза, 4-й



опытной – в 26,66. Наивысшую живую массу на протяжении всего опыта имели бройлеры 2-й опытной группы, получавшие 1,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма. Их преимущество стало заметно уже после первого контрольного взвешивания. Разница составила 17,75 г ( $P<0,05$ ). За этот же период цыплята других опытных групп также опережали своих сверстников из контрольной группы на 9,17; 13,34 и 15,94 г. Однако эта разница не подтверждена проведенной статистической обработкой ( $P>0,05$ ).

Таблица 20 - Динамика живой массы бройлеров за 35 сут.

(в расчете на одну голову), г

Возраст, сут.	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
4	95,83±0,94	93,33±0,91	95,00±0,90	94,50±1,43	94,80±0,43
11	343,33±3,22	352,50±3,06	361,08±3,56*	356,67±5,56	359,27±5,56
18	681,50 ±4,85	694,67 ±4,24	704,67 ±4,46**	703,75 ±3,13**	703,75 ±2,13**
25	1153,33 ±8,21	1193,42 ±13,07*	1229,50 ±11,59**	1217,67 ±11,89**	1207,67 11,45**
32	1785,50 ±14,45	1843,58 ±12,92*	1887,83 ±13,45**	1866,08 ±12,23**	1855,28 ±12,19**
39	2389±31,19	2471±9,31*	2560±27,25**	2538±10,66**	2529±11,63**
Абсолютный прирост, г	2293,00 ±30,93	2377,17 ±9,31*	2465,25 ±27,25**	2443,50 ±10,36**	2434,20 ±11,63**
Отношение к контролю, %	100,00	103,67	107,51	106,56	106,36

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

Живая масса бройлеров 1-й опытной группы была достоверно выше ( $P<0,05$ ) массы бройлеров контрольной группы, начиная с 4-го взвешивания. Разница в данном показателе между группами составила 3,4 % и существенно не менялась до конца опыта. Бройлеры 3-й опытной группы, получавшие 2,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма, начиная с третьего взвешивания, с высокой степенью достоверности опережали по живой массе цыплят из контрольной группы. В дальнейшем они не только сохранили, но и увеличили

свое преимущество с 3,26 до 6,24 %. Применение максимальной дозы добавки (2,5 г/кг комбикорма) также стимулировало скорость роста цыплят, но не столь заметно. Лучшие показатели живой массы отмечены у цыплят 2-й опытной группы. Включение в состав комбикорма кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в количестве 1,5 г на 1 кг комбикорма обеспечило выращивание более тяжеловесной птицы. Цыплята этой группы превосходили своих аналогов из контрольной группы на 171 г, или на 7,15 %. Разница с цыплятами других опытных групп была не такой заметной – 89 г (3,6 %), 22 г (0,9 %) и 139 г (5,82 %).

В конечном итоге живую массу цыплят-бройлеров определяет ее прирост. За весь период опыта средняя живая масса одного цыпленка в контрольной группе увеличилась на  $2293 \pm 30,93$  г, что на 84,17 г меньше, чем в 1-й опытной группе. Увеличение кормовой добавки «Reasil®Humic Health» до 1,5 г на 1 кг комбикорма позволило повысить абсолютный прирост живой массы в 3-й группы на 172,25 г. Дальнейшее повышение количества добавки до 2,0 и 2,5 г на 1 кг комбикорма не оказало существенного стимулирующего действия на прирост живой массы цыплят. Тем не менее, разница с контролем составила 150,5 и 146,5 г.

Чтобы проследить за скоростью и интенсивностью роста цыплят-бройлеров всех групп были рассчитаны среднесуточный и относительный приросты. Из данных табл. 21 следует, что по сравнению с контрольной группой бройлеры опытных групп под влиянием кормовой добавки «Reasil®Humic Health» быстрее росли.

Среднесуточные приросты массы бройлеров во 2-й опытной группе колебались от 26,6 до 96,08 г, а в контрольной – от 24,7 до 90,3 г. Сравнение среднесуточных приростов живой массы бройлеров, получавших «Reasil®Humic Health», показало, что скорость роста у цыплят-бройлеров опытных групп выше по сравнению с контролем. Это проявилось уже с 1-й недели опыта. По сравнению с контрольной группой эта разница у цыплят 2-й опытной группы была статистически достоверной ( $P < 0,05$ ). Однако очередное

взвешивание показало, что цыплята 3-й опытной группы, получавшие более высокую дозу добавки, по среднесуточным приростам живой массы опережали не только сверстников из контрольной, но и из других групп.

Таблица 21 - Среднесуточный прирост бройлеров за 35 сут., г

Возраст, сут.	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
4-11	24,7±0,58	25,9±0,61	26,6±0,42*	26,2±0,49	25,8±0,55
11-18	48,3±0,50	48,8±0,52	49,1±0,51	49,6±0,53*	49,2±0,48
18-25	67,4±0,48	71,7±0,57*	74,92±0,67**	73,4±0,48**	72,00±0,51*
25-32	90,3±0,78	92,83±0,71*	94,08±0,65**	92,6±0,67*	92,52±0,43*
32-39	86,2±0,53	89,58±0,71*	96,08±0,86**	96,00±0,64**	96,10±0,52**
За весь период опыта, г	60,34±0,81	62,56±0,25*	64,88±0,71**	64,30±0,29**	64,20±0,35**
Отношение к контролю, %		103,68	107,52	106,56	106,40

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

В дальнейшем также лучшие показатели энергии роста отмечали во 2-й, затем в 3-й группах (P<0,01) и 1-й и 4-й опытных группах (P<0,05). Такая тенденция сохранялась в течение всего опыта, что положительно сказалось на средних показателях скорости роста живой массы.

В среднем за период выращивания бройлеры 1-й опытной группы имели среднесуточный прирост выше на 3,68 %, 2-й опытной группы – на 7,52 %, 3-й опытной группы – на 6,56 % и 4-й опытной группы – на 6,40 % по сравнению с контролем. Это позволило получить более высокие валовые приросты и вырастить более тяжеловесную птицу. Данные табл. 34 наглядно подтверждает диаграмма, представленная на рис. 4.

Скорость прироста живой массы цыплят бройлеров во всех подопытных группах с возрастом увеличивалась. Определенная стабильность была отмечена в заключительные периоды опыта, что связано с видовыми и породными особенностями птицы.

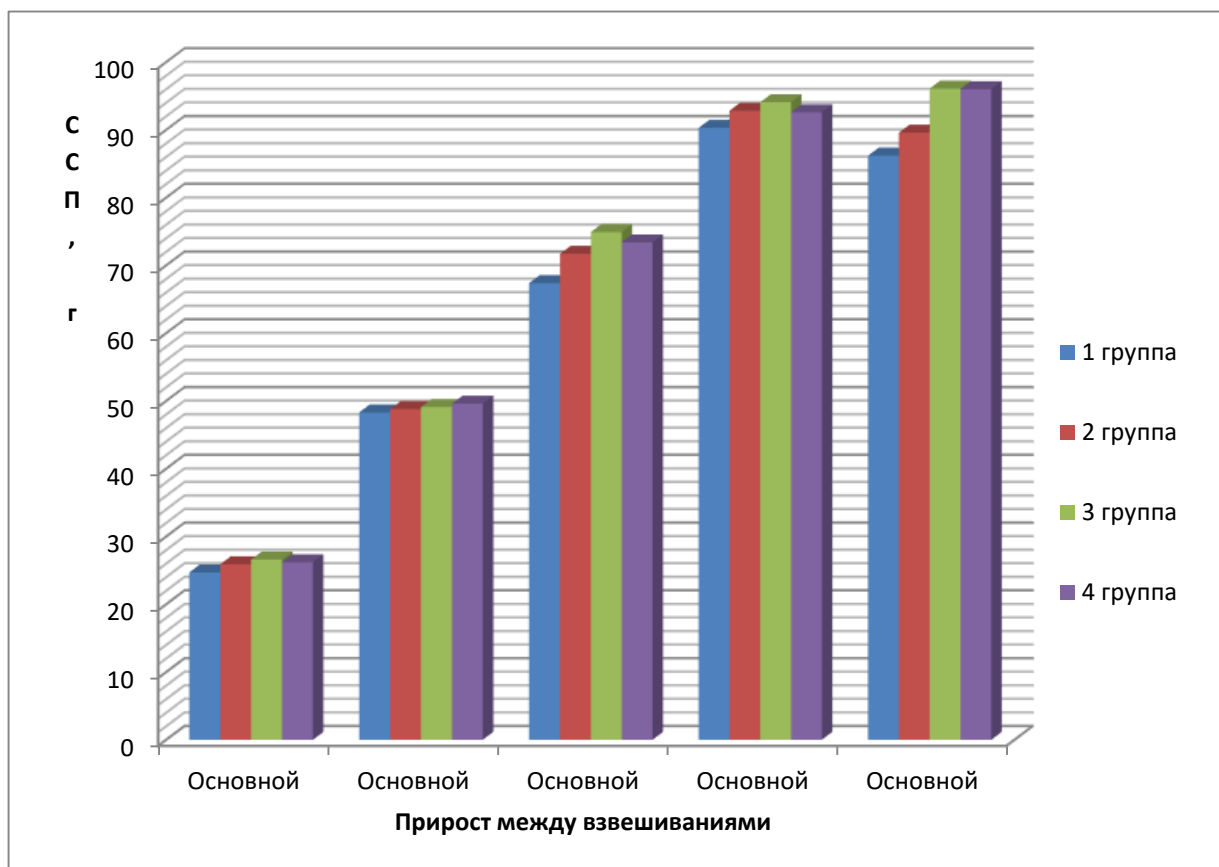


Рисунок 4. Среднесуточный прирост живой массы за период опыта

Рост – один из аспектов развития. Это изменение объемных, весовых и линейных характеристик и их соотношений в организме (клеток, межклеточных образований, тканей и органов) во времени, происходящих за счет превращения органических веществ (синтеза белков, липидов, полисахаридов и др.). Темпы роста отражают интенсивность роста за отдельно взятый отрезок времени.

Знание особенностей роста сельскохозяйственных животных в отдельные возрастные периоды имеет большое значение. Это дает возможность воздействовать на животных в эти периоды специфическими условиями кормления и содержания и существенно изменять пропорции их телосложения, добиваться лучшего развития статей, важных для данного направления продуктивности. Для изучения роста обычно используют данные систематического взвешивания и изменения отдельных частей тела растущих животных. Это позволяет своевременно заметить отклонения у отдельных

особей от нормы развития и принять соответствующие меры для предотвращения их недоразвития.

Интенсивность роста молодняка птицы определяется по относительному приросту ее массы. Показатели относительного прироста живой массы бройлеров всех групп приведены в табл. 22.

Таблица 22 - Относительный прирост живой массы бройлеров за 35 сут., %

Возраст, дн.	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
4-11	112,75	116,25	116,67	116,25	116,56
11-18	65,00	65,33	65,25	65,50	65,30
18-25	51,42	52,83	54,25	53,50	53,45
25-32	43,00	42,83	42,25	42,08	42,18
32-39	28,92	29,08	30,25	30,5	30,71

По данным табл. 22, относительный прирост живой массы цыплят-бройлеров в 1-ю неделю опыта был достаточно высоким. В то же время интенсивнее росли цыплята, получавшие сухую кормовую добавку «Reasil®Humic Health». Затем с возрастом интенсивность роста снижалась, и перед убоем этот показатель по группам составлял 28,92–30,71 %. Самую высокую интенсивность роста – 116,67 % отмечали у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы вначале выращивания. Она была выше по сравнению с контрольной группой на 3,92 %, с 1-й и 3-й опытными группами – на 0,42 %, с 4-й опытной группой – на 0,11 %. В следующие периоды выращивания относительный прирост живой массы в этой группе претерпевал волнообразные изменения. Однако, в среднем за период выращивания интенсивность роста все-таки была выше во 2-й опытной группе – 185,69 %, что выше на 1,11 % по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, кормовая добавка «Reasil®Humic Health» в количестве 1,5 г на 1 кг комбикорма оказала положительное влияние на скорость и интенсивность роста цыплят-бройлеров.

**Переваримость питательных веществ кормов.** Определение коэффициента энергетической питательности зерна пшеницы. При использовании современных компьютерных программ по составлению рецептов комбикормов необходимо учитывать изменения энергетической питательности корма под воздействием дополнительного фактора, в частности использования кормовых добавок. Зерно злаковых культур, хотя и не обеспечивает полностью рост и развитие птицы, однако в отличие от жмыхов, шротов, кормов животного происхождения может быть единственным кормом в рационах.

Одним из основных компонентов комбикорма для цыплят-бройлеров является зерно пшеницы. Зерно мягкой и твердой пшеницы содержит от 11,6 до 12,5 % белка, около 60 % углеводов, 1,5 % жиров, эфирное масло, гемицеллюлозу, клетчатку, крахмал, пектин, глюкозу, фруктозу, лактозу, мальтозу, рафинозу, витамины Е, F, В1, В2, В6, С, РР, каротин, ниацин, холин, биотин, фолацин и другие вещества.

В пшенице присутствуют такие макро- и микроэлементы, как калий, кальций, кремний, магний, натрий, сера, фосфор, хлор, алюминий, бор, ванадий, железо, йод, кобальт, марганец, медь, молибден, никель, олова, селен, серебро, стронций, титан, хром, цинк, цирконий и др. Пшеница содержит 3,4 % незаменимых аминокислот (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин) и 8,4 % заменимых аминокислот (аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, гистидин, глицин, пролин, серин, тирозин, цистин).

В процессе опыта мы изучали влияние кормовой добавки «Reasil®HumicHealth» на основе гуминовых кислот на переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами, с последующим определением уровня изменения обменной энергии в зерне пшеницы под воздействием гуминовых кислот. Исследования проводили на базе факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

Кормовую добавку использовали в кормлении цыплят-бройлеров после тщательного перемешивания с измельченным зерном пшеницы. Опыт проводили на 2 группах цыплят (по 5 петушков из каждой группы) в 4 сериях по схеме, представленной в табл. 23. Повторение исследований было необходимо для устранения возможных рисков получения недостоверных результатов, существенно отличающихся друг от друга.

Норма включения кормовой добавки для бройлеров составила во 2-й опытной группе 1,5 г на 1 кг зерна пшеницы. Так как эта норма была выявлена в нашем втором опыте. Внесенный препарат изменял цвет корма на более темный. Независимо от этого поедаемость корма и потребление воды в группах практически не различались.

Таблица 23 - Схема опыта, (возраст птиц 25 сут.)

Группа	Поголовье, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я контрольная	5	10	ОР (основной рацион)
2-я опытная	5	10	ОР+1,5 «Reasil®HumicHealth» на 1 кг зерна пшеницы

Для проведения опыта по изучению переваримости питательных веществ рациона отобрали 2 группы по 5 голов молодняка в возрасте 25 сут., одинаковых по живой массе. Для содержания птицы использовали клетки с сетчатым полом, под которыми был установлен выдвижной поддон для сбора помета.

Опыт проводился в 2 этапа. Первый – предварительный, продолжительностью 5 дней. Индивидуальное взвешивание птицы не проводилось, так как не было основания рассчитывать на получение высоких приростов живой массы из-за неполноценности рациона. Второй – учетный, длился также 5 дней. В течение этого периода ежедневно учитывали

потребление корма. Помет собирали ежедневно в одно и то же время 2 раза в сутки и взвешивали.

Установлено, что при использовании изучаемой кормовой добавки, за счет ее положительных качеств, во всех четырех опытах прослеживалась четкая тенденция к увеличению количества переваренных питательных веществ: протеина, жира, клетчатки и БЭВ. Это обеспечивало повышение суммы переваримых питательных веществ на 1,46–1,72 г, или на 1,02–1,03 %. Количество обменной энергии определяли по формуле:

$$\text{ОЭп} = 17,84\text{пП} + 39,78\text{пЖ} + 17,71\text{пК} + 17,71\text{пБЭВ}.$$

Результаты опыта и проведенные расчеты представлены в табл. 24.

Количество переваримого протеина у цыплят в контрольной группе изменялось с 9,81 г в 4-м опыте до 10,54 г в 1-м. В опытной группе изменения были также незначительны с 10,10 г до 10,77 г в этих же опытах. Такие изменения связаны как с химическим составом пшеницы, так и с индивидуальными особенностями подопытной птицы.

Количество переваримого жира изменялось в более значительных пределах – с 1,36 г в 3-м опыте до 2,10 г в 1-м. Для опытной группы характерны аналогичные изменения, но на более высоком уровне: 1,47 до 2,18 г в тех же самых опытах.

Сырая клетчатка меньше всего переваривалась в контрольной группе и составила 0,39 г. Лучший показатель в этой группе отмечали во 2-м опыте – 0,89 г. Во всех опытах количество переваренной клетчатки в контрольной группе было меньше, чем в опытной. Причем эта разница менее значительна по сравнению с абсолютными величинами.

Разница в количестве переваренных БЭВ между контрольной и опытными группами изменялась от 0,8 до 1,3 г в разных опытах. В первых двух опытах разница была практически одинаковой, так же как в двух последних опытах.



Таблица 24 - Расчет обменной энергии (n=5)

Группа	Пере-варимый протеин	Жир	Клет-чатка	БЭВ	Σперевар. питат. вещ-в	МДж/1кг	%
1-й опыт							
1-я	10,54 ±0,06	2,10 ±0,04	0,39 ±0,02	54,13 ±0,31	69,79 ±0,35	12,373	
2-я	10,77 ±0,10	2,18 ±0,03	0,41 ±0,03	55,43 ±0,35*	71,51 ±0,33*	12,68	102,46
2-й опыт							
1-я	10,03 ±0,14	1,50 ±0,10	0,89 ±0,05	52,87 ±0,32	67,16 ±0,29	11,908	
2-я	10,14 ±0,15	1,48 ±0,07	0,95 ±0,05	54,21 ±0,25*	68,63 ±0,29*	12,167	102,18
3-й опыт							
1-я	9,95 ±0,25	1,36 ±0,10	0,81 ±0,07	51,48 ±0,17	65,29 ±0,34	11,576	
2-я	10,25 ±0,21	1,47 ±0,08	1,01 ±0,08	52,39 ±0,3*	66,97 ±0,30*	11,873	102,56
4-й опыт							
1-я	9,81 ±0,18	1,46 ±0,10	0,55 ±0,05	52,91 ±0,21	66,54 ±0,23	11,797	
2-я	10,10 ±0,07	1,54 ±0,12	0,85 ±0,06**	53,71 ±0,18*	68,11 ±0,29**	300,37	102,35

В опытной группе, за счет преимуществ в переваримости всех питательных веществ цыплятами, сумма переваримых питательных веществ оказалась выше в среднем на 1,61 г по сравнению с контрольной птицей. Это сказалось на повышении уровня обменной энергии. В среднем за 4 опыта содержание обменной энергии в зерне пшеницы составило 11,91 МДж на 1 кг, при совместном скормливании с кормовой добавкой «Reasil®HumicHealth» количество обменной энергии увеличилось на 0,29 МДж и составило 12,20

МДж на 1 кг. В табл. 25 приведены сводные данные о содержании обменной энергии в 1 кг зерна пшеницы в различных опытах, а также относительно контрольной группы.

Проведенные расчеты показали, что за счет повышения количества переваримых питательных веществ уровень обменной энергии в зерне пшеницы увеличивается на 2,18–2,56 % (в среднем 2,39 %), что является фактором, подтверждающим лучшее использование питательных веществ корма и снижение затрат кормов при производстве продукции птицеводства.

Таблица 25 - Влияние кормовой добавки «Reasil®HumicHealth» на содержание обменной энергии в зерне пшеницы

Опыт	МДж на 1кг	По сравнению с контролем, %
1-й	12,68	102,46
2-й	12,17	102,18
3-й	11,87	102,56
4-й	12,08	102,35
В среднем	12,20	102,39

Таким образом, в результате эксперимента установлено, что применение кормовой добавки «Reasil®HumicHealth» оказывает положительное влияние на энергетическую питательность зерна пшеницы. С учетом этого, для более объективной оценки энергетической питательности можно при составлении рецептов комбикормов для цыплят-бройлеров использовать поправочный коэффициент для зерна пшеницы 2,38 %

Определение коэффициента энергетической питательности зерна кукурузы. Полноценность и сбалансированность рационов обеспечивается наличием в них высококачественных кормов. К числу таких кормов в рационах комбикормов для цыплят-бройлеров относится зерно кукурузы.

Одно из главных достоинств зерна кукурузы – высокая энергетическая ценность, что позволяет в значительной степени обеспечивать откармливаемый молодняк энергией. Высококачественное зерно кукурузы может содержать более 13 МДж в 1 кг. Оно отличается большим содержанием безазотистых

экстрактивных веществ – 650 г в 1 кг зерна и более. Отличительной особенностью зерна кукурузы является наличие в нем большого количества жира, что, с одной стороны, повышает его энергетическую ценность, а с другой – при размоле его нельзя долго хранить. Кукуруза богата водорастворимыми витаминами, отличается низким содержанием клетчатки и наибольшим содержанием витамина С среди всех злаковых кормов. В полноценных рационах ее уровень может достигать 70 % от массы комбикорма.

Зерно кукурузы имеет и свои недостатки. В частности, небольшое содержание протеина, в котором содержится недостаточное количество незаменимых аминокислот, особенно лизина (2,5–3,0 %) и триптофана. Как и все зерно злаковых культур, кукуруза содержит мало кальция. Тем не менее, использование зерна кукурузы в качестве единственного корма в рационе цыплят-бройлеров позволяет увеличивать их рост, хотя и значительно меньше величин генетически позволяющего уровня. В условиях приусадебных хозяйств кукурузосеящих районов в зимний период такие случаи нередки.

Как уже отмечалось, при использовании современных компьютерных программ в составлении рецептов комбикормов необходимо учитывать изменение энергетической питательности корма под воздействием дополнительного фактора, в частности использования изучаемой кормовой добавки.

Целью нашего исследования было установление влияния кормовой добавки «Reasil<sup>®</sup>HumicHealth» на основе гуминовых кислот на переваримость питательных веществ зерна кукурузы цыплятами-бройлерами с последующим определением уровня изменения обменной энергии в зерне под воздействием гуминовых кислот. Норма включения кормовой добавки для бройлеров составила во 2-й опытной группе 1,5 г на 1 кг зерна кукурузы.

Методика и схема проведения опыта по изучению переваримости зерна кукурузы полностью соответствуют методическим рекомендациям.

В ходе исследований установлено, что при использовании изучаемой кормовой добавки, за счет ее положительных качеств, во всех четырех опытах

прослеживалась четкая тенденция увеличения количества переваренных питательных веществ: протеина, жира, клетчатки и БЭВ. Это обеспечивает повышение суммы переваримых питательных веществ на 1,46–1,72 г, или на 1,02–1,03 %. Количество обменной энергии определяли по формуле:

$$\text{ОЭп} = 17,84\text{пП} + 39,78\text{пЖ} + 17,71\text{пК} + 17,71\text{пБЭВ}.$$

Результаты опыта и расчеты обменной энергии представлены в табл. 26.

Таблица 26 - Расчет обменной энергии, г

Группа	Пере-варимый протеин	Жир	Клет-чатка	БЭВ	СППВ	МДж на 1кг	%
1-й опыт							
1-я	5,67±0,11	3,53±0,12	0,63±0,05	56,72±0,34	66,55±0,22	11,05	
2-я	5,80±0,18	3,59±0,09	0,68±0,06	57,66±0,27*	67,73±0,22*	11,26	101,9
2-й опыт							
1-я	5,76±0,16	3,35±0,12	0,57±0,08	55,8±0,18	65,48±0,17	11,05	
2-я	5,89±0,13	3,55±0,12	0,82±0,09	56,7±0,25	66,96±0,26**	11,24	101,8
3-й опыт							
1-я	5,26±0,12	2,68±0,12	0,54±0,05	55,02±0,28	63,5±0,16	11,84	
2-я	5,34±0,15	2,88±0,15	0,64±0,03	55,57±0,15	64,4±0,20	12,05	101,7
4-й опыт							
1-я	5,07±0,12	2,55±0,14	0,90±0,04	56,14±0,14	64,7±0,16	12,02	
2-я	5,19±0,16	2,69±0,13	0,99±0,04	56,85±0,14*	65,7±0,22*	12,23	101,8

По количеству всех переваримых питательных веществ цыплята опытной группы, получавшие кормовую добавку «Reasil®HumicHealth», превосходили своих аналогов из контрольной группы. Так, в 1-м и 2-м опыте протеина переварилось больше на 0,13 г, в 3-м – на 0,09 г, в 4-м – на 0,12 г.

Разница в опытах между группами в переваримости жира имела большие различия. В 1-м опыте этот показатель был наименьшим– 0,06 г. Во 2-м и 3-м опытах разница была гораздо выше – 0,20 г. В 4-м вновь сократилась до 0,14 г.

Разница в количестве переваримой клетчатки менялась в опытах: в 1-м – 0,05 г, во 2-м – 0,15 г, в 3-м 0,1 г и в 4-м – 0,09 г.

Среди всех переваримых питательных веществ наибольшая разница отмечена у безазотистых экстрактивных веществ. В 1-м опыте разница составила 0,94 г, во 2-м – 0,90 г, в 3-м заметно уменьшилась и составила 0,55 г. В 4-м опыте получился промежуточный вариант – 0,74 г ( $P < 0,05$ ).

Более высокие показатели количества переваримых питательных веществ, естественно, привели к более высокой разнице в сумме переваримых питательных веществ (СППВ): в 1-м опыте – 1,18 г, во 2-м – 1,48 г. В 3-м опыте был получен самый низкий показатель – 0,9 г. В 4-м опыте получена разница в 1,0 г ( $P < 0,05$ ). Конечные результаты опыта приведены в табл. 27.

Таблица 27 - Влияние кормовой добавки «Reasil®HumicHealth» на содержание обменной энергии в зерне кукурузы

Физиологический опыт	МДж на 1 кг	Сравнение с контролем, %
1-й	11,26	101,9
2-й	11,24	101,8
3-й	12,05	101,7
4-й	12,23	101,8
В среднем	11,84	101,8

Проведенные расчеты показали, что за счет повышения количества переваримых питательных веществ уровень обменной энергии в зерне кукурузы увеличивается в среднем на 1,8 %, что является фактором, подтверждающим лучшее использование питательных веществ корма и, как следствие, снижение затрат кормов при производстве продукции птицеводства.

Таким образом, применение кормовой добавки «Reasil®HumicHealth» оказывает положительное влияние на энергетическую питательность зерна кукурузы. Поэтому для более объективной оценки энергетической питательности зерна кукурузы при составлении рационов для цыплят-бройлеров с использованием современных компьютерных специализированных программ следует использовать поправочный коэффициент 1,8 % для этого вида зерна.

**Переваримость питательных веществ комбикорма.** Скорость роста цыплят-бройлеров тесно связана с поедаемостью кормов и переваримостью питательных веществ комбикорма. Птица, потребляющая большее количество корма и лучше переваривающая содержащиеся в нем питательные вещества, будет быстрее расти и покажет наилучшую конверсию корма.

Физиологический опыт проводили в возрасте цыплят-бройлеров 25 сут. в 2 этапа (табл. 28):

Таблица 28 - Схема физиологического опыта (25 сут.)

Группа	Поголовье, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	5	12	ОР (основной рацион)
1-я опытная	5	12	ОР + 1,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
2-я опытная	5	12	ОР + 1,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
3-я опытная	5	12	ОР + 2,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
4-я опытная	5	12	ОР + 2,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма

1-й этап – предварительный период – 5 сут. для приучения цыплят к условиям содержания и освобождения желудочно-кишечного тракта от предшествующего корма;

2-й этап – учетный период – 7 сут., ежедневно учитывали количество потребляемого корма и количество выделенных непереваренных остатков. Исследование биологического материала эксперимента – кормов и помета проводили по классическим методикам зоотехнического анализа кормов.

На основании обработки результатов химического анализа проб комбикорма и помета были рассчитаны коэффициенты переваримости основных групп питательных веществ рациона, представленные в табл. 29.

В ходе исследований установлено, что обогащение рациона бройлеров кормовой добавкой «Reasil® Humic Health» 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 %.

Таблица 29 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами (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 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, сырого жира. Коэффициенты переваримости сырого протеина и БЭВ практически не отличались от контрольных значений.

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.

Степень обменных процессов оценивают по балансу и использованию азота организмом птицы. Баланс азота характеризует биологическую полноценность скармливаемых животным рационов и является показателем степени использования азотистых веществ корма. Результаты балансового опыта по обмену азота представлены в табл. 30.

Таблица 30 - Баланс и использование азота цыплятами-бройлерами (n=5)

Показатель	Группа				
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Поступило азота с рационом, г	4,47±0,12	4,47±0,17	4,47±0,09	4,47±0,12	4,47±0,12
Выделено азота в помете, г	1,92±0,09	1,86±0,11	1,82±0,12	1,84±0,09	1,85±0,08
Усвоено азота, г	2,56±0,08	2,61±0,08	2,65±0,10	2,63±0,09	2,62±0,10
Использовано азота, % от принятого	57,27±1,19	58,38±1,16	59,28±1,21	58,83±1,20	58,61±1,34

Анализ представленных в табл. 30 данных свидетельствует о лучшем усвоении азота цыплятами всех опытных групп. Количество суточного усвоенного азота превышало в этих группах контрольные данные соответственно на 0,05; 0,09; 0,07 и 0,06 г%. Показатель использования азота от принятого с кормом также превышал значения контрольной группы соответственно на 1,11; 2,01; 1,58 и 1,34 %.



Одним из критериев оценки качества рациона является доступность аминокислот к всасыванию в желудочно-кишечном тракте, которую определяли по разнице между аминокислотами, поступившими с кормом и аминокислотами, выделенными с пометом. Доступность аминокислот представлена в табл. 31.

Таблица 31 - Доступность аминокислот (n=5), %

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Лизин	89,90±3,06	90,02±4,11	94,13±4,09	90,57±4,18	90,64±3,81
Валин	87,86±3,12	87,91±4,00	92,59±4,44	87,66±4,09	88,09±3,45
Треонин	82,68±3,13	83,11±4,04	89,65±4,00	82,37±4,11	82,41±4,12
Метионин	93,23±3,01	93,55±4,18	96,21±4,88	93,58±4,22	93,34±4,21
Цистин и цистеин	77,68±3,10	77,31±4,00	85,83±3,87	76,56±3,77	77,05±2,67
Серин	86,69±3,10	87,02±4,01	92,21±3,98	86,75±3,59	87,14±3,45
Изолейцин	89,18±4,10	89,56±3,12	93,37±4,09	89,17±3,48	89,77±2,99
Тирозин	92,26±5,00	91,08±3,09	95,37±5,04	91,61±3,98	92,09±4,44
Гистидин	91,40±3,19	91,26±5,01	94,86±5,00	91,30±5,21	91,78±4,90
Лейцин	89,97±3,17	90,31±4,12	94,01±4,85	90,02±3,66	90,78±4,67
Фенилаланин	90,59±4,11	90,98±3,77	94,38±4,91	90,67±4,33	90,56±3,89
Аспарагиновая кислота	87,10±3,12	87,31±3,89	92,46±5,04	86,92±3,77	87,88±2,65
Глицин	73,94±3,10	72,47±3,67	84,58±3,88	70,64±3,06	72,34±3,13
Аланин	85,57±3,14	85,90±4,32	91,38±5,07	85,56±3,66	85,88±3,54
Аргинин	92,11±4,11	93,50±4,07	95,79±4,68	91,68±4,11	92,00±4,02
Глутаминовая кислота	93,67±5,00	93,90±4,33	96,15±4,76	93,74±4,05	93,15±3,54
Пролин	90,08±3,19	90,09±5,19	93,85±5,05	89,83±3,44	90,12±4,32

Анализируя полученные данные, следует отметить, что наибольшая доступность аминокислот наблюдалась во 2-й опытной группе, получавшей с комбикормом 1,5 г добавки «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма. Разница с контролем по доступности критических аминокислот, таких как лизин, метионин, цистин и цистеин составила соответственно 4,23 %, 2,98 % и 8,15 %.

Доступность аминокислот в 1,3 и 4-й опытных группах практически не отличалась от данных контрольной группы, а по лизину и метионину отмечалась тенденция к незначительному увеличению.

Данные переваримости и усвояемости питательных веществ вполне согласуются с приростами бройлеров. Результаты взвешивания подопытной птицы показали, что среднесуточные приросты в опытных группах превышали контроль соответственно на 3,68 %, 7,52 %, 6,56 % и 6,40 %.

Таким образом, включение сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в рацион цыплят-бройлеров приводит к улучшению переваримости питательных веществ, повышает усвояемость азотистых веществ, доступность аминокислот и способствует увеличению интенсивности прироста живой массы. Наиболее оптимальной являлась добавка в количестве 1,5 г на 1 кг комбикорма.

***Баланс кальция и фосфора.*** Одной из важных функций минеральных элементов в организме является их присутствие в клеточных и тканевых структурах. Так, рост животных и птицы неразрывно связан с отложением в теле минеральных веществ, особенно в костной ткани, где находится более 80 % неорганических солей организма.

На основании данных поступления кальция и фосфора в организм птицы, эндогенных потерь с пометом была рассчитана степень использования этих элементов из рационов (табл. 32 и 33).

Включение в состав рационов цыплят-бройлеров сухой кормовой добавки «Reasil®HumicHealth», независимо от нормы, оказало заметное влияние на использование кальция организмом. Выделение этого элемента с пометом у цыплят контрольной и опытных групп несколько различалось. Меньше всего кальция было выделено с пометом цыплятами 2-й опытной группы. Разница с аналогичным показателем контрольной группы составила 0,03 г и была достоверной ( $P < 0,01$ ). Разница в 0,02 г между контрольной и 3-й опытной группами имела более низкую степень достоверности ( $P < 0,05$ ).

Таблица 32 - Усвояемость кальция (n=5)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Принято, г	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Выделено, г	0,62±0,006	0,61±0,006	0,59±0,003**	0,6±0,007*	0,61±0,008
Усвоено, г	0,54±0,009	0,55±0,003	0,57±0,01*	0,56±0,009*	0,55±0,006
Усвоено, %	46,55±0,26	47,41±0,39	49,14±0,53*	48,28±0,43*	47,41±0,32

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

Вследствие этого количество усвоенного кальция было больше в опытных группах по сравнению с контролем. Достоверное увеличение кальция отмечали во 2-й и 3-й опытных группах (P<0,05). В 1-й и 4-й опытных группах этот показатель был менее значителен и не имел подтверждения проведенной биометрической обработкой (P>0,05). Аналогичные результаты получены при относительном определении количества усвоенного кальция.

Отмеченные изменения могут быть следствием влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на другие биохимические процессы, протекающие в организме животных и оказывающих косвенное влияние на обмен минеральных веществ.

Проведенные исследования также показали, что при включении в состав комбикормов всех опытных групп изучаемой кормовой добавки различного уровня в определенной степени отмечалось снижение количества фосфора выделяемого с пометом (см. табл. 32). Особенно это заметно во 2-й и 3-й опытных группах, цыплята которых получали кормовую добавку «Reasil®Humic Health» в количестве соответственно 1,5 и 2,0 г на 1 кг комбикорма (P<0,01). Разница между 1-й и 4-й опытными группами с контрольной группой была менее значительной (P>0,05).

При сопоставлении данных разных групп видно, что тенденция к лучшему усвоению этого элемента как в абсолютном, так и в относительном выражении наблюдалась у цыплят опытных групп на фоне рационов с кормовой добавкой.

По относительной усвояемости фосфора цыплята опытных групп опережали аналогов из контрольной группы на 1,03; 3,09; 2,06 и 1,03 %.

Таблица 33 - Усвояемость фосфора (n=5)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Принято, г	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Выделено, г	0,48±0,001	0,47±0,003	0,45±0,006**	0,46±0,003**	0,47±0,005
Усвоено, г	0,49±0,009	0,5±0,006	0,52±0,006*	0,51±0,009*	0,50±0,004
Усвоено, %	50,52±0,47	51,55±0,32	53,61±0,51**	52,58±0,41**	51,55±0,43

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

Из вышесказанного следует, что использование сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в различной степени оказывает стимулирующее действие на усвоение кальция и фосфора, что является одним из важнейших условий повышения продуктивности птицы. При этом наиболее оптимальный уровень введения добавки в состав комбикорма – 1,5 г на 1 кг корма.

**Морфологические и биохимические показатели крови.** Контроль полноценности кормления по ветеринарно-зоотехническим и биохимическим показателям является составной частью комплексной оценки питательности рационов. Следует отметить, что одним из способов улучшения зоотехнических и экономических показателей при выращивании цыплят-бройлеров, особенно в условиях крупного промышленного производства, использования современных кроссов и линий птицы, является обогащение рационов различными биологически активными веществами и добавками, стимулирующими скорость роста птицы и снижающими затраты кормов.

Цель наших исследований в данном опыте заключалась в изучении влияния разного уровня «Reasil®Humic Health» в рационе цыплят-бройлеров на биохимические и морфологические показатели крови.

В период опыта состояние здоровья, живая масса, условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в подопытных группах

были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Кровь для исследования брали у 6 цыплят (3 петушка, 3 курочки) в возрасте 39 сут.

В организме животного кровь выполняет несколько функций, например: питательную, дыхательную, защитную и регуляторную, поддерживает водное равновесие в тканях и помогает регулировать температуру тела. В связи с этим изучение количественного и качественного содержания наиболее значимых частей крови имеет важнейшее значение для оценки здоровья птицы. Морфологические показатели крови подопытных цыплят представлены в табл. 34.

Таблица 34 - Морфология крови цыплят-бройлеров (n=6, 39 сут.)

Показатель	Группа				
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Гемоглобин, г/л	112,67 ±2,60	117,00 ±3,23*	117,67 ±3,19*	118,00 ±4,27*	117,54 ±4,65*
Эритроциты, млн. шт./мл	3,44±0,13	3,77±0,04	3,97±0,11*	3,89±0,08*	3,92±0,09*
Лейкоциты, тыс./мкл	22,08±0,64	20,11±0,62	21,87±0,45	22,14±0,56	21,55±0,44
Тромбоциты, тыс. шт./мм <sup>3</sup>	380,00 ±3,08	400,67 ±3,33**	407,00 ±2,54**	405,12 ±3,12**	404,09 ±4,12**
Гематокрит, %	36,16±1,21	36,72±0,33	37,01±0,45	37,67±0,66	37,69±0,68

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

Включение в состав комбикорма для цыплят-бройлеров кормовой добавки «Reasil® Hunic Health» оказало положительное влияние на количество гемоглобина в крови птицы из опытных групп. Разница между 1-й опытной и контрольной группами составила 4,33 г/л, во 2-й опытной группе она увеличилась еще на 0,67 г/л. Наибольший показатель отмечали в 3-й опытной группе, цыплята которой получали подкормку в количестве 2,0 г на 1 кг комбикорма. Если между опытными группами разница по количеству

гемоглобина незначительна, то между ними и контрольной группой имеется статистически достоверная разница ( $P < 0,05$ ). Данные изменения, возможно, связаны с более выраженным влиянием на концентрацию гемоглобина в крови кормовой добавки, из-за ее благоприятного состава и оптимальной нормы скармливания.

У цыплят, получавших в составе комбикорма «Reasil®Humic Health», отмечали увеличение в крови эритроцитов. При этом между 2, 3 и 4-й опытными группами и контрольной группой имеется статистически достоверная разница.

Количество лейкоцитов в крови зависит как от образования, так и от мобилизации их из костного мозга, а также от их утилизации и миграции в тканях, захвата легкими и селезенкой. На эти процессы, в свою очередь, влияет ряд физиологических факторов. Поэтому количество лейкоцитов в крови здорового организма подвержено колебаниям. Например, оно может повышаться к концу дня, при эмоциональном напряжении.

В наших исследованиях количество лейкоцитов у цыплят всех подопытных групп существенно не отличалось и находилось в пределах физиологической нормы. Отмеченные различия скорее относятся к индивидуальным особенностям птицы и никак не связаны с уровнем вносимой добавки.

Тромбоциты (бляшка Биццоцери, кровяные пластинки) – бесцветные плоские тельца, имеющие неправильную форму. Они производят красный костный мозг. Циркулирующие тромбоциты живут в среднем 7 дней. Ретикулоэндотелиальные клетки селезенки и печени утилизируют завершившие свой жизненный цикл тромбоциты. Количество тромбоцитов в крови связано с количеством эритроцитов. В тромбоцитах содержится больше десятка факторов свертывания крови. Они участвуют в защитных реакциях организма, приликая к бактериям и паразитам, захватывая токсины и транспортируя их в селезенку.

Использование кормовой добавки стимулировало рост количества тромбоцитов в опытных группах, при статистической достоверности выявленных различий  $P < 0,01$ . Это связано с увеличением числа эритроцитов. В то же время во всех подопытных группах данный показатель соответствовал физиологической норме.

Гематокрит – лабораторный показатель, выраженный в процентах, отражает долю эритроцитов в общем объеме крови, эритроцитарной системы в целом при различных заболеваниях: состояниях, связанных с изменением объема циркулирующей крови, анемиях, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой патологии, онкологических процессах. Величина гематокрита показывает соотношение объемов эритроцитов и плазмы крови. Исследование гематокрита (Ht) проводится изолированно или как часть общего анализа крови. В нашем опыте отмечена небольшая тенденция к увеличению этого показателя в крови птицы опытных групп. Разница составила 0,56; 0,85; 1,51 и 1,53 % соответственно в 1, 2, 3 и 4-й опытных группах. Результаты биохимического исследования крови представлены в табл. 35.

Билирубин – пигмент в организме, который формируется посредством распада гемоглобина и некоторых других кровяных элементов. Вырабатывается пигмент в большей степени в клетках печени, присутствует преимущественно в составе желчи. Проведенные исследования показали, что содержание билирубина в крови всех подопытных цыплят находилось в пределах физиологической нормы и составило 13,12 мкмоль/л в контроле и 12,20; 12,00, 12,12 и 12,09 мкмоль/л соответственно в 1, 2, 3 и 4-й опытных группах. При этом доза вносимой добавки не оказала существенного влияния на этот показатель. Однако разница между 2, 3, 4-й опытными группами и контрольной группой была статистически достоверной ( $P < 0,05$ ).

Аспаратаминотрансаминаза (АсТ) неспецифична для печени, но она в определенной степени влияет на ее функции. Повышение обычно случается при мышечных повреждениях или повреждениях клеток печени. В наших исследованиях количество АсТ в контроле  $-107,53 \pm 4,61$  Ед./л при достоверно

низких значениях в опытных группах – от 93,34±3,45 до 95,38±6,82. Возможно, использование кормовой добавки «Reasil® Humic Health» снижало отрицательные последствия для печени, вызванные наличием в комбикорме неблагоприятных факторов кормления.

Таблица 35 - Биохимические показатели крови (n=6, 39 сут.)

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Билирубин общий, мкмоль/л	13,12±0,35	12,20±0,29	12,00±0,38*	12,12±0,25*	12,09±0,16*
АсТ, Ед/л	107,53±4,61	95,38±6,82*	93,88±4,23*	93,93±3,34*	93,34±3,45*
Белок общий, г/л	38,65±1,61	44,17±1,92**	44,67±1,23**	45,00±2,34**	44,76±1,44**
Креатинин, мкмоль/л	108,23±3,12	122,17±5,74*	122,56±4,56*	122,45±3,86*	121,87±4,12*
Мочевина, ммоль/л	5,67±0,29	6,03±0,17	6,34±0,32	6,22±0,28	5,99±0,34
Холестерин, ммоль/л	4,30±0,19	3,78±0,23	3,51±0,25*	3,44±0,29*	3,49±0,18*
Глюкоза, ммоль/л	6,22±0,54	7,67±0,68	7,77±0,45*	7,65±0,39*	7,54±0,42*
Са, ммоль/л	3,28±0,21	3,68±0,26	3,95±0,19*	3,91±0,2*	3,87±0,11*
Р, ммоль/л	1,03±0,12	1,33±0,10	1,37±0,1*	1,38±0,11*	1,39±0,09*
Mg, ммоль/л	1,13±0,09	1,21±0,06	1,20±0,07	1,18±0,08	1,19±0,06
Na, ммоль/л	139,71±2,65	140,35±2,12	141,02±1,89	141,11±2,32	140,78±2,17

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

Важным показателем заболеваний, связанных с нарушением метаболизма, является уровень общего белка в сыворотке крови. Он является индикатором белкового обмена в организме. Снижение общего белка в сыворотке крови наблюдается при низком содержании белка в корме, при заболевании пищеварительной системы. Нами установлено, что по количеству



общего белка цыплята опытных групп, получавшие в составе комбикорма кормовую добавку, имели значительное и достоверное преимущество ( $P < 0,01$ ) по сравнению с аналогами из контрольной группы. Эти изменения являются свидетельством усиления белкового обмена.

Кроме количества общего белка, уровень белкового обмена определяет содержание креатинина и мочевины. Креатинин имеет важное значение в энергетическом обмене мышечной и других тканей организма, так как регулирует биоэнергетику на уровне митохондрий.

Под действием кормовой добавки «Reasil® Humic Health» отмечали достоверное увеличение этого показателя в опытных группах на 12,00; 13,24; 13,14 и 11,26 %, что еще раз подтверждает благоприятное влияние препарата на белковый обмен в организме.

Мочевина – продукт обмена белков, удаляющийся почками. Часть ее остается в крови. Физиологическая норма содержания мочевины в сыворотке крови находится в пределах от 2,50 до 8,32 ммоль/л. Уровень этого показателя в крови всех подопытных групп находился в пределах физиологической нормы.

Небольшое увеличение мочевины у цыплят опытных групп не является достоверным, так как не подтверждено проведенной биометрической обработкой ( $P > 0,05$ ).

В оценке липидного обмена большую роль играет уровень холестерина в крови. Результаты проведенных нами исследований подтверждают целесообразность использования в составе комбикормов для цыплят-бройлеров сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health». Все изучаемые дозы добавки показали ее эффективность. Особенно это касается 2-й и 3-й опытных групп, где разница с контрольной группой составила 0,79 и 0,86 ммоль/л и была статистически достоверной ( $P < 0,05$ ). Это является доказательством повышения эффективности распределения жиров в тканях цыплят-бройлеров опытных групп.

Среди углеводов для организма животных и птицы наибольшее значение имеет глюкоза, являющаяся универсальным источником энергии для клеток,

главным веществом, из которого любая клетка организма получает энергию для жизнедеятельности. Потребность организма в энергии, а следовательно, в глюкозе возрастает под действием стрессовых ситуаций, при интенсивном росте и развитии, выздоровлении после заболеваний. Включение в состав комбикорма изучаемой кормовой добавки способствовало повышению уровня глюкозы в крови и, как следствие, лучшему обеспечению организма энергией. Это подтверждают данные, приведенные в табл. 48. Уровень глюкозы под влиянием кормовой добавки в опытных группах увеличился: в 1-й группе ( $P>0,05$ ) – на 1,45 ммоль/л, во 2, 3 и 4-й опытных группах ( $P<0,05$ ) – на 1,55; 1,43 и 1,32 ммоль/л соответственно.

При изучении биохимических показателей крови мы обращали внимание на содержание минеральных элементов (кальция, фосфора, магния и натрия), так как они являются важнейшим фактором, устанавливающим правильность обеспечения организма этими элементами.

Нормальный уровень кальция в крови 2–4,5 ммоль/л. Он оптимизирует все основные виды обмена веществ, происходящие в организме: белковый, жировой, углеводный и минеральный. В процессе жизнедеятельности организма могут отмечаться, как значительное повышение, так и снижение этого элемента в крови. Первое может возникнуть при избытке витамина D, второе – при наличии в комбикорме значительного количества зерновых кормов, которые отличаются большим содержанием фосфора по сравнению с кальцием. Использование кормовой добавки «Reasil® Humic Health» оказало положительное влияние на усвоение кальция в опытных группах. Дозы добавки 1,5, 2,0 и 2,5 г на 1 кг комбикорма были более эффективны и отмеченная разница статистически достоверна ( $P<0,05$ ), в пределах физиологической нормы. Аналогичным образом кормовая добавка повлияла на содержание фосфора в крови. Отмеченное увеличение количества фосфора в крови цыплят опытных групп не является признаком патологии, так как показатели находились в пределах физиологических норм, в их верхней части.

Содержание магния у цыплят всех подопытных групп было практически одинаковым и находилось в пределах верхнего уровня физиологической нормы. Использование добавки не повлияло на количество этого элемента в крови цыплят опытных групп.

Норма натрия в крови птиц соответствует 138–146 ммоль/л. В крови цыплят контрольной и 1-, 2-, 3- и 4-й опытных группах уровень натрия составлял 139,71; 140,35; 141,02; 141,11 и 140,78 ммоль/л соответственно.

Таким образом, использование сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в комбикормах для цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на биохимические показатели и морфологический состав крови. Большинство из них находилось в пределах физиологической нормы. При этом по многим биохимическим и морфологическим показателям можно отметить заметное преимущество цыплят опытных групп, особенно 2-й и 3-й, получавших соответственно 1,5 и 2,0 г препарата на 1 кг комбикорма. Это является свидетельством целесообразности использования добавки для оптимизации белкового, углеводного, жирового и минерального питания цыплят-бройлеров.

**Эффективность использования сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» при выращивании цыплят-бройлеров.** Расчет экономической эффективности использования сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в комбикормах для цыплят-бройлеров проводили по итогам проведенного второго опыта. Полученные данные приведены в табл. 36.

Данные табл. 36 свидетельствуют о преимуществе цыплят 2-й опытной группы, получавших в составе 1 кг комбикорма 1,5 г «Reasil®Humic Health», по большинству показателей. Использование этой добавки обеспечило получение дополнительного прироста живой массы цыплят, 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 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 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.

Таблица 36 - Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Reasil®Humic Health»

Показатель	Группа				
	контро- льная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса 1 гол. в начале опыта (4 сут.), г	95,8	93,3	95,0	94,5	94,8
Живая масса 1 гол. в конце опыта (39 сут.), г	2389,0	2471,0	2560,0	2538,0	2528,0
Валовой прирост живой массы, кг	2293,2	2377,7	2465,0	2443,5	2434,2
Стоимость комбикорма, руб.	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Стоимость добавки, руб./кг		240,0	240,0	240,0	240,0
Количество добавки, г/кг		1,0	1,5	2,0	2,5
Стоимость добавки в комбикорме, руб.		0,24	0,36	0,48	0,60
Стоимость комбикорма с добавкой, руб.	25,0	25,24	25,36	25,48	25,6
Количество израсходованного комбикорма, кг	4,65	4,69	4,75	4,73	4,71
Стоимость израсходованного комбикорма, руб.	117,5	118,63	119,19	119,75	120,32
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82	82	82	82	82
Выручка от реализации, руб.	188,03	194,96	202,13	200,36	199,60
Себестоимость выращивания 1 гол., руб.	167,86	169,47	170,27	171,08	171,89
Прибыль от реализации 1 гол., руб.	20,18	25,50	31,86	29,29	27,71
Дополнительно полученная прибыль, руб.		5,32	11,67	9,10	7,53
Уровень рентабельности, %	12,02	15,05	18,71	17,12	16,12

Таким образом, доза «Reasil®Humic Health» в количестве 1,5 г на 1 кг комбикорма является оптимальной при выращивании цыплят-бройлеров и может быть рекомендована для использования в промышленном птицеводстве.

**Производственная апробация.** Производственная апробация была проведена на базе птицефабрики «Славянская» Краснодарского края в возрасте птицы 28 – 42 сут. Нами была изучена эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки «Reasil®Humic Health». Исходя из того, что на птицефабриках принята различная система нормирования биологически активных веществ в кормлении птицы, мы разработали две нормы внесения гуминовых кислот в комбикорма для производственных условий. Первое нормирование проводилось из расчета 1,5 г кормовой добавки на 1 кг комбикорма, а второе – из расчета 2,0 г на 100 кг живой массы птицы, находящейся в птичнике. Опыт проводили по схеме, представленной в табл. 37.

Таблица 37 - Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Количество, гол.	Продолжительность применения добавки, дни	Характер кормления
Контрольная	40 350	14	Основной рацион
1-я опытная	40 680	14	Основной рацион + 1,5 г «Reasil®Humic Health» на 1 кг комбикорма
2-я опытная	40 750	14	Основной рацион + 2,0 г «Reasil® Humic Health» на 100 кг живой массы

Состав и питательность основного рациона в период опыта представлены в таблице 38.

Зоотехнические показатели эксперимента по использованию сухой кормовой добавки в рационах цыплят-бройлеров представлены в табл. 39.

Таблица 38 - Состав и питательность основного рациона

Компонент	Количество
1	2
Кукуруза, %	45,0
Шрот подсолнечный, %	22,0
Пшеница, %	20,3
Рыбная мука, %	6,5
Жир растительный, %	3,8
Премикс, %	1,0
Мел, %	1,0
Соль, %	0,4
Итого, %	100,0
В 100 г комбикорма содержится	
Обменной энергии, МДж	1,33
Сырой протеин, г	21,0
Сырой жир, г	5,7
Сырая клетчатка, г	5,00
Кальций, г	1,0
Фосфор, г	0,8
Натрий, г	0,4
Лизин, г	1,25
Метионин+цистин, г	0,90
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	0,3
Лейцин, г	1,0
Изолейцин, г	0,3
Валин, г	0,3
Аргинин, г	0,4
Гистидин, г	0,3
Финилаланин, г	0,5
Глицин, г	0,5
Доступные аминокислоты	
Лизин, г	1,1
Метионин+цистин, г	0,77
Триптофан, г	0,1
Трионин, г	0,2

1	2
Лейцин, г	1,0
Изолейцин, г	0,2
Валин, г	0,3
Аргинин, г	0,3
Гистидин, г	0,3
Финилаланин, г	0,5
Глицин, г	0,4
на 1 тонну премикса	
Лизин, кг	45
Метионин, кг	30
Витамин А, млн. МЕ	1100,0
Витамин Д3, млн. МЕ	300,0
Витамин Е, г	3000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	200,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	500,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1000,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	3000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	300,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	100,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	200,0
Витамин Н, г	10,0
Цинк (Zn), г	7000,0
Медь (Cu), г	250,0
Железо (Fe), г	2500,0
Марганец (Mn), г	10000,0
Йод (I), г	70,0
Селен (Se), г	20,0

Количество голов в контрольной и опытных группах в начале опыта существенно не различалось, так же, как и средняя живая масса одного цыпленка. Отход цыплят по различным причинам составил в контрольной группе 5,0 %. По сохранности поголовья контрольная группа уступала цыплятам 1-й и 2-й опытных групп, получавшим кормовую добавку «Reasil® Humic Health», соответственно на 1,8 и 1,3 %.

Таблица 39 - Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Reasil®Humic Health» (производственная апробация)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество цыплят в начале опыта, гол.	40350	40680	40750
Живая масса 1 гол. в начале опыта в возрасте 28 сут., г	1407,9±0,16	1407,1±0,17	1406,6±0,12
Общая живая масса, кг	56808,8	57240,8	57319,0
Количество цыплят в конце опыта, гол.	38333	39378	39242
Живая масса 1 гол. в конце опыта в возрасте 42 сут., г	2591,5±2,68	2698,2±2,73**	2702,7±2,70**
Общая живая масса, кг	99 338,7	106 250,4	106 060,0
Абсолютный прирост живой массы 1 гол., г	1183,6±3,10	1291,1±3,11**	1296,1±3,09**
Валовой прирост, кг	42529,9	49009,5	48741,1
Среднесуточный прирост, г	84,54±1,7	92,22±2,2*	92,57±2,8*
Отношение к контролю, %	-	109,1	109,5
Сохранность, %	95,0	96,8	96,3
Валовые затраты корма, кг	72726,1	81355,8	80422,8
Конверсия корма	1,712	1,662	1,651

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

Использование кормовой добавки стимулировало скорость роста птицы. Так, среднесуточный прирост живой массы в 1-й опытной группе, получавшей 1,5 г/кг комбикорма «Reasil®Humic Health», был на 7,68 г (9,1 %) больше по сравнению с аналогичными показателями птицы из контрольной группы. При нормировании добавки из расчета 2,0 г на 100 кг живой массы эта разница увеличивалась до 8,03 г (9,5 %). За счет больших среднесуточных приростов живой массы валовой прирост в опытных группах был также выше, что обеспечило получение более тяжеловесной птицы к концу опыта. По этому



показателю цыплята 1-й опытной группы опережали своих сверстников из контрольной группы на 106,7 г, а 2-й опытной группы – на 112,5 г ( $P < 0,01$ ).

Важным зоотехническим и экономическим показателем являются затраты корма на 1 кг прироста живой массы, или конверсия корма. В прогнозируемых и проверяемых опытах было установлено, что цыплята-бройлеры, получавшие кормовую добавку «Reasil®Humic Health», лучше переваривали питательные вещества комбикорма. Это является причиной более высоких приростов и, как следствие, снижения конверсии корма. В производственном опыте на получение 1 кг прироста живой массы цыплята 1-й опытной группы затрачивали комбикорма на 50 г меньше, чем в контроле, а 2-й опытной группы – на 61 г (табл. 40).

Таблица 40 - Экономические показатели использования кормовой добавки «Reasil®Humic Health» при выращивании цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса 1 гол. в начале опыта (28 сут.), г	1407,9	1407,1	1406,4
Живая масса 1 гол. в конце опыта (42 сут.), г	2591,5	2698,2	2702,7
Валовой прирост живой массы, кг	1183,6	1291,1	1296,3
Стоимость комбикорма, руб.	25,0	25,0	25,0
Стоимость добавки, руб./кг		240,0	240,0
Количество добавки, г/кг		1,5	2,0
Стоимость добавки в комбикорме, руб.		0,36	0,48
Стоимость комбикорма с добавкой, руб.	25,0	25,36	25,48
Количество израсходованного комбикорма, кг	1,72	1,72	1,72
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,45	1,33	1,33
Стоимость израсходованного комбикорма, руб.	43,0	43,62	43,83
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82,0	82,0	82,0
Выручка от реализации, руб.	97,06	105,87	106,30
Себестоимость выращивания 1 гол., руб.	61,43	62,31	62,61
Прибыль от реализации 1 гол., руб.	35,63	43,56	43,69
Дополнительно полученная прибыль, руб.		7,93	8,06
Уровень рентабельности, %	58,00	69,90	69,78

Расчеты также подтверждали экономическую целесообразность использования кормовой добавки «Reasil®Humic Health» при выращивании цыплят-бройлеров.

За счет использования сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» стоимость 1 кг комбикорма увеличивалась на 0,36 и 0,48 руб., что повышает себестоимость 1 кг прироста живой массы. Однако за счет повышения скорости роста и получения более тяжеловесных цыплят увеличивались выручка от реализации произведенной продукции и прибыль от ее реализации. Прибыль в контрольной группе составила 35,63 руб., что на 7,93 и 8,09 рубля меньше, чем в опытных группах.

Таким образом, использование сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» из расчета 1,5 г на 1кг комбикорма или 2,0 г на 100 кг живой массы стимулирует увеличение среднесуточных приростов живой массы на 9,1 и 9,5 %, снижение конверсии корма на 50 и 61 г, повышение уровня рентабельности на 11,9 и 11,78 %.

Проведенные нами производственные апробации кормовых добавок «Reasil®Humic Health» показали достаточно высокую эффективность использования гуминовых кислот в кормлении цыплят-бройлеров.

### **3.2. Использование жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в кормлении цыплят-бройлеров**

**Первый опыт.** Исследования по изучению эффективности использования жидкой кормовой добавки на основе гуминовых кислот проводили на базе факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Изучали влияние на продуктивность цыплят-бройлеров и качество мясной продукции жидкой кормовой добавки гуминовых кислот в количестве 0,5 мл на 1л воды, а также возможное негативное ее влияние при увеличении нормы до 2,5 и 5,0 мл на 1 л воды. Изучаемый препарат включали в

рацион цыплят-бройлеров с питьевой водой. Опыт проводили по схеме, представленной в табл. 41.

Таблица 41 - Схема первого опыта с жидкой кормовой добавкой

Группа	Поголовье, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	100	38	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	38	ОР+0,5 мл жидкой кормовой добавки гуминовых кислот на 1 л воды
2-я опытная	100	38	ОР+2,5 мл жидкой кормовой добавки гуминовых кислот на 1 л воды
3-я опытная	100	38	ОР+5,0 мл жидкой кормовой добавки гуминовых кислот на 1 л воды

Норма включения жидкой кормовой добавки на 1,0 л питьевой воды для бройлеров составила в 1-й опытной группе 0,5 мл, во 2-й опытной группе – 2,5 мл и в 3-й опытной группе – 5,0 мл. С увеличением дозы внесения препарата в воду изменялся ее цвет от прозрачного до более темного и черного. Независимо от этого поедаемость корма и потребление воды в группах практически не различались. Все подопытные группы цыплят получали комбикорм, приготовленный на комбикормовом заводе ИП «А. Коростин» Марковского района Саратовской области. Состав и питательность комбикорма приведены в таблице 42.

В состав комбикорма входили корма, обеспечивающие потребность цыплят-бройлеров в обменной энергии, минеральных и питательных веществах, протеине, незаменимых аминокислотах и витаминах.

Цыплят взвешивали еженедельно, начиная с 4-х суточного возраста. Первое взвешивание на начало опыта показало, что цыплята в каждой группе были практически одинаковой живой массы (табл. 43).

Таблица 42 - Состав и питательность комбикормов и премиксов  
для цыплят бройлеров

Показатель	Возраст, сут.		
	1-14	15-21	22 – 42
1	2	3	4
Кукуруза	15,00	17,00	19,00
Пшеница	40,61	41,61	41,61
Жмых подсолнечный	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот	9,50	9,42	8,12
Соя полножирная	24,62	21	20,00
Рыбная мука	1,49	1,49	0,99
Жир растительный	3,30	4,00	4,50
Известняк	0,75	0,75	1,00
Монокальций фосфат	0,53	0,53	0,60
Прваренная соль	0,20	0,20	0,20
Премикс	1,00	1,00	1,00
Итого	100,00	100,00	100,00
В 100 г комбикорма содержится:			
ОЭ, МДж	1,28	1,30	1,31
Сырой протеин, г	23,0	21,0	20,0
Сырая клетчатка, г	4,04	4,04	4,04
Кальций, г	1,0	1,0	1,0
Фосфор, г	0,7	0,7	0,6
Натрий, г	0,2	0,2	0,2
Лизин, г	1,36	1,25	1,17
Метионин+цистин, г	0,98	0,90	0,85
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	1,0	0,9	0,9
Лейцин, г	2,1	1,9	2,0
Изолейцин, г	1,2	1,0	1,1
Валин, г	1,2	1,1	1,1
Аргинин, г	1,7	1,5	1,5
Гистидин, г	0,7	0,6	0,7
Финилаланин, г	1,4	1,2	1,3
Глицин, г	1,1	1,0	1,0

Доступные аминокислоты:			
1	2	3	4
Лизин, г	1,18	1,07	1,05
Метионин+цистин, г	0,86	0,78	0,75
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	0,8	0,7	0,7
Лейцин, г	1,8	1,6	1,7
Изолейцин, г	1,0	0,8	0,9
Валин, г	1,0	0,9	0,9
Аргинин, г	1,4	1,2	1,3
Гистидин, г	0,6	0,5	0,6
Финилаланин, г	1,2	1,0	1,1
Глицин, г	0,9	0,8	0,8
на 1 тонну премикса			
Лизин, кг	26,0	25,0	17,0
Метионин, кг	38,0	30,0	25,0
Витамин А, млн. МЕ	1100,0	1100,0	1000,0
Витамин Д3, млн. МЕ	400,0	300,0	250,0
Витамин Е, г	6000,0	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	300,0	200,0	100,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	800,0	500,0	500,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1500,0	1000,0	1000,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0	50000,0	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	5000,0	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	500,0	300,0	300,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,5	2,0	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	100,0	100,0	50,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	400,0	200,0	100,0
Витамин Н, г	20,0	10,0	5,0
Цинк (Zn), г	10000,0	7000,0	7000,0
Медь (Cu), г	1500,0	250,0	250,0
Железо (Fe), г	2500,0	2500,0	2500,0
Марганец (Mn), г	8000,0	10000,0	10000,0
Йод (I), г	50,0	70,0	70,0
Селен (Se), г	30,0	20,0	20,0

Отклонения по группам от контроля составляли 0,9–1,8 %. Анализ показал, что цыплята 1-й и 2-й опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по среднесуточным приростам на 4,42 и 2,19 %. Цыплята 3-й опытной группы, получавшие максимальное количество кормовой добавки, уступали контролю по этому показателю на 2,55 %.

Лучшие результаты по использованию питательных веществ и энергии показали также цыплята 1-й опытной группы. Затраты комбикорма на 1 кг прироста в этой группе были на 0,21 кг (на 10,71 %) ниже контрольных данных.

Таблица 43 - Результаты первого опыта с жидкой кормовой добавкой  
(в расчете на 1 гол.)

Группа	Живая масса на начало опыта (4 сут.), г	Живая масса на конец опыта (42 сут.), г	Валовой прирост на 1 гол., г	Средне-суточный прирост, г	Отношение к контролю, %	Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг
Контрольная	92,08 ±0,98	2538 ±21,16	2445,92 ±12,34	69,88 ±0,78		1,653
1-я опытная	91,98 ±0,89	2646 ±15,53**	2554,02 ±10,14**	72,97 ±0,97	104,42	1,524
2-я опытная	92,5 ±1,09	2592 ±27,23	2499,5 ±19,23	71,41 ±1,12	102,19	1,562
3-я опытная	91,67 ±0,90	2475 ±25,56	2383,33 ±17,12	68,10 ±1,08	97,45	1,692

\*P<0,05, \*\*P<0,01

Общие результаты, полученные за период опыта, подтверждают эффективность использования жидкой кормовой добавки из гуминовых кислот при кормлении цыплят-бройлеров в количестве 0,5 мл/л воды. Это соотношение оказалось наиболее оптимальным, так как поддерживало стабильность роста практически на всем протяжении опыта.

Выживаемость цыплят-бройлеров при увеличении нормы ввода кормовой добавки была на том же уровне, что и в контрольной группе. Это свидетельствует о безопасности и не токсичности применения кормовой добавки.

**Биохимические показатели крови.** Кровь для исследования брали у 6 цыплят в возрасте 42 сут. Результаты биохимического исследования крови представлены в таблице 20. По данным наших исследований, содержание билирубина в крови подопытных цыплят находилось в пределах физиологических норм (норма 8,5–20,0 мкмоль/л) и составило 11,98 мкмоль/л в контроле с отклонениями от 12,20 до 12,53 мкмоль/л в опытных группах (разница недостоверна).

По уровню аспаратаминотрансаминазы (АсТ) можно косвенно судить о функции печени. Нормальные значения – до 330 Ед./л у большинства видов птиц. В нашем опыте показания АсТ в контроле составили  $88,88 \pm 7,61$  при достоверно низких значениях в 1-й опытной группе –  $61,90 \pm 3,44$  ( $P > 0,95$ ). В двух других опытных группах выявленные различия не подтверждены проведенной статистической обработкой ( $P < 0,95$ ).

Уровень общего белка в крови является показателем для определения белкового обмена в организме. Причиной снижения содержания общего белка в сыворотке крови могут быть как недостаток белка в рационах, так и заболевания пищеварительной системы.

В нашем опыте уровень белка был самым низким в крови контрольных цыплят – 52,87 г/л. Использование жидкой кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров опытных групп в различной степени стимулировало рост этого показателя. Это особенно заметно в 1-й опытной группе, цыплятам которой выпаивали воду с содержанием препарата в количестве 0,5 мл на 1 л воды ( $P < 0,95$ ). Дальнейшее увеличение количества выпаиваемой добавки лишь уменьшало количество белка в крови, хотя и было выше по сравнению с контролем.

Нормальная концентрация мочевины в сыворотке крови составляет от 2,50 до 8,32 ммоль/л. Как недостаток, так и избыток мочевины имеют одинаковую степень отрицательного влияния на организм птицы. Содержание мочевины в крови цыплят-бройлеров не зависело от уровня вводимой добавки, в подопытных группах оно находилось в пределах физиологической нормы. В крови контрольных цыплят данный показатель составил 5,47 ммоль/л, а в опытных группах от – 5,37 до 6,73 ммоль/л (табл. 44).

Таблица 44 - Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, получавших гуминовые кислоты с питьевой водой (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Билирубин общ., мкмоль/л	11,98±1,19	12,20±1,18	12,53±0,37	12,40±0,67
АсТ, Ед./л	88,88±7,61	66,17±6,85*	67,67±8,19	69,53±9,14
Белок общ., г/л	52,87±2,16	57,90±1,14*	55,80±2,82	53,37±2,44
Креатинин, мкмоль/л	92,00±5,07	72,67±5,74	75,53±0,41	88,07±3,05
Мочевина, ммоль/л	5,47±0,24	6,03±0,23	6,73±0,32	5,37±0,26
Холестерин, ммоль/л	4,10±0,29	4,17±0,43	4,43±0,23	4,23±0,12
Глюкоза, ммоль/л	7,00±1,62	7,47±0,58	8,20±0,46	8,30±1,11
Са, ммоль/л	4,20±0,21	4,80±0,21	4,90±0,06	4,70±0,12
Р, ммоль/л	1,73±0,12	2,33±0,13	1,97±0,18	1,73±0,12
Мg, ммоль/л	1,13±0,09	1,40±0,06	1,47±0,09	1,13±0,09
Na, ммоль/л	126,77±2,66	124,33±0,62	121,00±0,58	121,33±0,60

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

Нормальные значения концентрации креатинина в сыворотке крови составляют 44–100 мкмоль/л. Нарушение функции почек может быть следствием повышения его концентрации. В нашем эксперименте содержание



креатинина во всех группах, включая контроль, находилось в пределах физиологической нормы, однако приближаясь к ее верхней границе. В крови цыплят контрольной группы установлено 92,00 мкмоль/л. В крови опытных цыплят данные были заметно ближе к середине физиологической нормы и достоверно ниже, чем в контроле ( $P < 0,05$ ), и колебались от 72,67 до 88,07 мкмоль/л.

Холестерин необходим организму животных и птицы, так как содержится во всех клетках. Кроме того, он участвует в различных образовательных и физиологических процессах, протекающих в организме. В нашем эксперименте уровень холестерина в контроле составил  $4,10 \pm 0,29$  ммоль/л (при норме 3,6 ммоль/л) при несколько более высоких показателях в опытных группах: от 4,17 в 1-й до 4,43 во 2-й группе ( $P > 0,05$ ).

Глюкоза – один из важных компонентов крови. Большинство тканей (мозг, эритроциты, хрусталик глаза, паренхима почки, работающая мышца) полностью зависят от прямого поступления глюкозы в клетки. В наших исследованиях содержание глюкозы в крови цыплят значительно не отличались от норм (6–9 ммоль/л) и составило  $7,00 \pm 1,62$  ммоль/л в контроле с тенденцией повышения до 7,47–8,30 ммоль/л в опытных группах, получавших с питьевой водой жидкую кормовую добавку на основе гуминовых кислот.

Фосфор содержится в биологических соединениях и тканях в виде фосфорной кислоты. Принимает активное участие в углеводном, белковом, жировом, минеральном обмене, в регуляции кислотно-щелочного равновесия. Низкое содержание фосфора в крови отмечается при авитаминозе витамина Д, гиперпаратиреозе, нарушении всасывания в кишечнике, неполноценном рационе, заболевании почек. Нормальный уровень фосфора – 0,64–1,45 ммоль/л. Содержание фосфора в крови цыплят контрольной группы превышало физиологическую норму на 19,3 %. При этом с повышением дозы кормовой добавки отмечали тенденцию уменьшения уровня фосфора в крови от 2,33 ммоль/л во 2-й группе до 1,73 ммоль/л в 3-й группе (разница с контролем недостоверна).

Кальций обеспечивает механическую прочность костей, принимает активное участие в белковом, жировом, углеводном, минеральном обмене, в процессе свертывания крови, активации ферментов и гормонов. Нормальный уровень кальция в крови – от 2,0 до 4,5 ммоль/л. Повышенное содержание кальция может быть при избыточном количестве витамина Д<sub>3</sub> или как результат нормальных физиологических изменений. Снижение уровня кальция возможно при диетах, состоящих только из зерносмеси, или при нарушениях работы почек. Уровень кальция в крови цыплят-бройлеров всех групп находился в пределах физиологических норм от 4,2 ммоль/л в контроле до 4,9 ммоль/л в опытных группах (разница с контролем недостоверна, P>0,05).

Физиологическая норма магния обычно не превышает 1,2 ммоль/л. В нашем опыте этим данным соответствуют контрольная и 3-я опытная группы (1,13 ммоль/л), незначительные отклонения установлены в 1-й и 2-й опытных группах. Разница с контролем составила 0,27–0,34 ммоль/л (разница недостоверна), поэтому здоровье цыплят в этих группах не отличалось от остальных.

Норма натрия в крови птиц соответствует 138–146 ммоль/л. В крови всех подопытных цыплят уровень натрия был несколько ниже нормы – 121,3–127,6 ммоль/л. Установлена незначительная тенденция к снижению данного показателя в опытных группах по сравнению с контролем на 1,9–4,0 % (разница недостоверна, P>0,05).

Таким образом, нами не установлено отрицательного влияния гуминовых кислот на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

**Морфологический состав крови.** Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров в период опыта представлены в табл. 45. Скармливание жидкой кормовой добавки из гуминовых кислот оказало значительное влияние на содержание эритроцитов в крови. Выявлено, что в крови контрольных цыплят уровень эритроцитов в 42-х суточном возрасте составил 2,73 млн/мл (при средней норме у птиц 3,0–4,0 млн/мл). У цыплят всех опытных групп, получавших кормовую добавку с водой, данный показатель имел тенденцию к

незначительному увеличению – до 2,88–2,99 млн/мл при достоверной разнице ( $P < 0,01$ ).

Содержание лейкоцитов в крови подопытных цыплят не отклонялось от физиологической нормы (20–24 тыс./мкл) и составило в контроле 21,98 тыс./мкл, а в опытных группах 20,60–21,41 тыс./мкл. Увеличение дозы внесенного препарата снижало уровень лейкоцитов в крови.

Уровень гемоглобина в крови подопытных цыплят вполне соответствовал нормам (115–128 г/л) и составил в контроле 118,17 г/л. У цыплят опытных групп отмечалась четкая тенденция увеличения данного показателя по сравнению с контролем на 6,91–8,31 %, разница оказалась достоверной ( $P < 0,05$ ).

Таблица 45 - Морфология крови цыплят-бройлеров, получавших кормовую добавку «Reasil®Humic Vet» с водой (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Эритроциты, млн/мл	2,73±0,03	2,99±0,04**	2,88±0,02**	2,98±0,05**
Лейкоциты, тыс./мкл	21,98±0,71	21,41±0,54	20,84±0,20	20,60±0,96
Гемоглобин, г/л	118,17±2,34	128,00±3,23*	126,33±1,67*	127,33±5,93
Тромбоциты, тыс. шт.	19,00±2,78	20,17±1,43	20,33±0,88	21,67±1,33
Гематокрит, %	38,28±1,54	40,78±0,88	39,1±0,60	39,03±1,86

\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$

Гематокрит – это объемная доля эритроцитов в цельной крови, выражается в объемных процентах. Используется для оценки тяжести анемии. При средней норме гематокрита у птицы 39–40 % установлено, что данный показатель соответствовал рекомендуемой физиологической норме в крови цыплят всех подопытных групп, при имеющейся тенденции к его увеличению в опытных группах, не подтвержденной статистической обработкой ( $P > 0,05$ ).

**Контрольный убой цыплят-бройлеров.** В конце эксперимента проводили контрольный убой птицы по 6 голов в каждой группе (табл. 46). По нашим данным, скармливание гуминовых кислот с питьевой водой не оказало значительного влияния на результаты контрольного убоя. Наибольший убойный выход отмечали у цыплят 1-й опытной группы (74,89 %) по сравнению с контрольной группой на 0,55 %. Цыплята 2-й и 3-й опытных групп уступали по этому показателю своим сверстникам из 1-й группы на 1,02 и 3,75 %, а контрольной группы – на 0,47 и 3,2 %.

Таблица 46 - Результаты контрольного убоя (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, г	2511,7 ±14,52	2788,4 ±18,82**	2614,9 ±15,21**	2333,3 ±11,79**
Масса непотрошенной тушки, г	2308,3 ±34,83	2578,3 ±22,93**	2391,6 ±16,90*	2128,3 ±16,59**
Масса полупотрошенной тушки, г	2086,6 ±18,68	2385,5 ±7,31**	2193,6 ±22,98**	1899,6 ±28,26**
Масса потрошенной тушки (парная), г	1867,2 ±15,38	2088,3 ±11,26**	1931,6 ±19,06*	1660,0 ±18,73**
Убойный выход, %	74,34 ±0,36	74,89 ±0,56	73,87 ±0,12	71,14 ±0,29**

\*P<0,05, \*\*P<0,01

Результаты анатомической разделки туш показали, что масса мышц в 1-й и 2-й опытных группах была выше контроля на 128 и 8 г соответственно. Цыплята 3-й группы уступали контролю по данному показателю на 200 г (табл. 47).

По содержанию съедобных частей лучшими оказались цыплята 1-й опытной группы, у которых данный показатель был выше контроля на 9,8 %, а

во 2-й и 3-й группах содержание съедобных частей было соответственно на 1,0 % выше и на 8,5 % ниже, чем в контроле.

По содержанию внутреннего жира 1-я и 2-я опытные группы превосходили контрольную. Максимальное количество жира отмечено в 1-й группе – 31,0 г, что на 6,7 г выше контрольных данных.

Работа внутренних органов имеет большое значение для роста и развития скелета, мышц и других тканей организма. В возрасте 42 дней наибольшая масса сердца отмечена у цыплят 1-й группы – 16,86 г, что на 20,7 % больше контрольных данных. Цыплята 2-й и 3-й групп также превосходили контроль по данному показателю на 0,5–3,1 %. Такая же закономерность отмечена по массе печени, селезенки и желчного пузыря (табл. 48).

Таблица 47 - Мясные качества цыплят-бройлеров (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3 - опытная
Масса мышц с кожей, г	1337±25,2	1465±26,3*	1345±18,4	1137±22,6**
Масса кожи с подкожным жиром, г	197,1±6,9	213,8±7,4	197,6±7,2	167,8±1,5**
Масса мышц, г	1139,9±12,8	1251,2±14,2**	1147,4±14,8	969,0±18,2**
Доля от массы потрошеной тушки, %	61,0±0,37	65,2±0,42	60,9±0,58	57,4±0,45
Внутренний жир, г	24,3±0,06	31,0±0,47**	29,7±0,20**	21,2±0,34**
Съедобные части (мышцы +кожа+ жир)	1361,3±21,9	1496,0±16,0**	1374,7±22,4	1158,2±9,8**
Отношение к контролю, %		109,8	99,0	85,1

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

Масса поджелудочной железы цыплят контрольной группы оказалась меньше, чем в 1-й и 2-й опытных группах, на 13,6–18,6 %. Цыплята 3-й группы практически не отличались по этому показателю от контроля.

По массе мышечного желудка отличались цыплята 2-й и 3-й групп. Они превосходили контроль на 1,7– 5,7 %. Цыплята 1-й опытной группы уступали по массе желудка контролю на 4,0 %.

Таблица 48 - Влияние гуминовых кислот на развитие внутренних органов цыплят-бройлеров, (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа							
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная		3-я опытная	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Масса сердца	13,96±0,3	0,56	16,86±0,60**	0,60	14,03±0,31	0,54	14,40±0,46	0,62
Печень без желчи	49,90±0,1	1,99	61,20±0,18**	2,19	62,53±0,39**	2,39	53,00±0,27**	2,27
Селезенка	2,23±0,1	0,09	3,03±0,12**	0,11	2,50±0,35	0,10	2,60±0,33	0,11
Поджелудочная железа	3,96±0,2	0,16	4,50±0,25	0,16	4,70±0,20	0,18	3,90±0,22	0,17
Желчный пузырь	2,60±0,1	0,10	4,00±0,07*	0,14	3,53±0,16*	0,13	4,53±0,1*	0,19
Мышечный желудок	27,76±0,2	1,11	26,66±0,24	0,96	28,23±0,29	1,08	29,36±0,31	1,26
Внутренний жир	24,36±0,1	0,97	39,0±0,32**	1,40	29,7±0,29**	1,14	37,2±0,32**	1,59

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

Результаты контрольного убоя бройлеров подопытных групп показали, что жидкая кормовая добавка на основе гуминовых кислот в норме 0,5 мл на 1 л воды положительно повлияла на убойный выход, мясные качества, развитие внутренних органов.

**Химический состав мяса цыплят-бройлеров.** Данные химического состава мяса бройлеров представлены в табл. 49. Анализ показал, что по содержанию белка в мясе отличались цыплята контрольной и 1-й опытной групп: 22,03 и 22,31 %, что на 7,2 и 7,6 % больше, чем во 2-й и 3-й опытных группах.

Следует отметить значительные колебания жира в тушках цыплят, доля которого изменялась от 9,4 % в контроле до 12,7 % в 3-й опытной группе. Наименьшее количество жира было отмечено в мясе бройлеров 1-й опытной группы, получавшей минимальное количество гуминовых кислот.

Таблица 49 - Химический состав мяса цыплят-бройлеров, содержание макроэлементов и аминокислот (n=6, 42 сут.), %

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Вода	66,9±0,55	67,9±0,31	68,6±0,54	65,6±0,40
Жир	9,4±0,23	7,9±0,28**	9,6±0,21	12,7±0,17**
Белок	22,03±0,26	22,31±0,26	20,36±0,26	20,45±0,26
Общая зола	1,42±0,03	1,23±0,12	0,99±0,10**	0,73±0,72**
Фосфор	0,54±0,04	0,47±0,03	0,53±0,03	0,38±0,04*
Кальций	0,4±0,01	0,3±0,03*	0,1±0,01**	0,1±0,01**
Аргинин	1,59±0,05	1,66±0,03	1,85±0,13	1,43±0,07
Лизин	2,11±0,06	2,31±0,04*	2,41±0,08*	2,36±0,06*
Тирозин	0,65±0,03	0,80±0,04*	0,71±0,03	0,86±0,02**
Фенилаланин	1,06±0,07	1,13±0,05	1,13±0,06	1,05±0,02
Гистидин	1,13±0,05	1,00±0,05	1,02±0,06	1,08±0,06
Лейцин и изолейцин	2,30±0,12	2,42±0,10	2,34±0,08	2,21±0,07

1	2	3	4	5
Метионин	0,43±0,04	0,33±0,04	0,41±0,05	0,45±0,03
Валин	1,41±0,03	1,46±0,08	0,88±0,05**	0,94±0,08**
Пролин	0,99±0,05	1,08±0,06	1,02±0,05	0,85±0,04*
Треонин	1,44±0,09	1,68±0,13	1,05±0,12*	0,95±0,04**
Серин	1,04±0,07	0,74±0,06*	0,77±0,02*	1,11±0,06
Аланин	1,53±0,10	1,75±0,05	1,44±0,04	1,32±0,08
Глицин	0,98±0,06	0,86±0,06	0,61±0,05*	1,02±0,07
Сумма незаменимых аминокислот	8,32±0,08	9,33±0,19*	8,22±0,10	7,96±0,21
Отношение к контролю, %		112,13	98,79	95,67

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

Установлена четкая закономерность в изменении содержания кальция в мясе бройлеров. Уровень данного элемента постепенно снижался в мясе опытных цыплят от 0,4 % в контроле до 0,3–0,1 % в опытных группах с увеличением дозы скармливания препарата.

По содержанию общего фосфора также прослеживается тенденция к снижению данного показателя по мере увеличения нормы скармливания гуминовых кислот от 0,54 % в контроле до 0,53–0,38 % в опытных группах.

Следует отметить, что содержание микроэлементов в мясе (меди, цинка, кобальта и марганца) было стабильно одинаковым и не отличалось от контроля.

Биологическая ценность мяса бройлеров, прежде всего, определяется ценностью его белков, а также содержанием и соотношением незаменимых аминокислот. Уровень аминокислот не отличался постоянством, так содержание лизина в контроле было ниже всех показателей в опытных группах на 9,4–14,2 %, а уровень метионина колебался от 0,43 % в контроле до 0,33–



0,45 % в опытных группах. По сумме незаменимых аминокислот (лизин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, треонин, фенилаланин) наибольшие показатели отмечены в 1-й опытной группе, они превышали контрольные данные на 12,1 %, а наименьшие в 3-й опытной группе – на 4,4 % ниже контрольных результатов.

Таким образом, скармливание жидкой кормовой добавки на основе гуминовых кислот с питьевой водой оказало определенное влияние на результаты контрольного убоя. Так, наибольший убойный выход отмечали у цыплят 1-й опытной группы – 74,89 %, которые опережали по данному показателю цыплят контрольной группы на 0,7 %. Цыплята 2-й и 3-й групп уступали по убойному выходу своим сверстникам из 1-й группы на 1,02 и 3,75 %, а контролю на 0,47 и 3,2 %.

Следует отметить, что жидкая кормовая добавка гуминовых кислот повысила содержание белка в мясе молодняка 1-й опытной группы на 1,2 % и снизила содержание жира на 18,9 %. Это свидетельствует о положительном влиянии гуминовых кислот на мясную продуктивность бройлеров.

**Дегустация продуктов убоя.** Для определения вкусовых качеств мяса бройлеров была проведена дегустация по ГОСТ № 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» в условиях учебно-научно-производственной лаборатории общей и специальной технологии кафедры «Технологии продуктов питания».

Оценка тушек цыплят опытных групп по внешнему виду показала, что запах был свойственным мясу, а в контрольной группе – несколько слабее (табл. 50). Кожа всех тушек была плотной, эластичной; цвет колебался от белого до желтого. Жир в одинаковой степени откладывался у тушек всех групп в области шеи и клоаки.

Максимальный выход готового изделия после варки отмечали в 1-й опытной группе – 81,63 %. У цыплят 2-й опытной группы этот показатель был ниже – 76,26 %, что на 11,08 % выше аналогичного показателя контрольной

группы. Между 3-й опытной и контрольной группами существенной разницы не выявлено (табл. 51).

Таблица 50 - Органолептические показатели тушек цыплят-бройлеров  
(n=6, 42 сут.)

Группа	Показатель			Примечание
	запах	внешний вид (поверхность тушки)	отложение жира	
Контрольная	Свойственный мясу, слабо-выраженный	Кожа белого цвета, эластичная	В области шеи и клоаки, плотный	Лимфоузлы слабо увеличены
1-я опытная	Свойственный мясу	Кожа желтая, плотная	Незначительное количество в области шеи и клоаки, плотный	—
2-я опытная	Свойственный мясу	Кожа белого цвета, эластичная	В области шеи и клоаки	—
3-я опытная	Свойственный мясу, слабо-выраженный	Кожа белого цвета, эластичная	В области шеи и клоаки	—

Потери при варке в опытных группах имели тенденцию к увеличению при повышении нормы скармливания гуминовых кислот – от 18,27 % в 1-й группе до 33,91 % в 3-й опытной группе. Несмотря на это, самые высокие потери отмечены в контрольной группе.

Аналогичная тенденция прослеживалась и при жарке тушек. Потери готовой продукции имели тенденцию к увеличению с 30,6 % в 1-й опытной группе до 35,1 % в 3-й опытной группе по мере увеличения нормы гуминовых кислот.

Потери в контрольной группе составили 33,2 %. Соответственно наибольший выход готового продукта после жарки с учетом потерь отмечался в 1-й опытной группе – 69,3 %.

Таблица 51 - Выход полуфабрикатов и готовых изделий, (n=6, 42 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса охлажденной целой тушки, г	1764,0±18,2	1980,0±15,6**	1774,0±28,9	1562,0±19,2**
Масса полутушки для варки, г	870,0±14,0	1004,0±15,6**	876,0±14,4	800,0±11,2*
Масса полутушки после варки (готовое изделие), г	567,0±15,1	821,0±11,4**	668,0±5,0**	529,0±7,0*
Потери массы при варке, г	303,0±3,6	183,0±3,1**	208,0±6,5**	271,0±8,6*
%	34,82±0,6	18,27±0,1**	23,74±0,3**	33,91±0,2
Выход готового изделия после варки, %	65,18±0,6	81,63±0,1**	76,26±0,3	66,09±0,2
Масса полутушки для жарки, г	894,0±12,4	976,0±6,7**	898,0±13,0	762,0±12,7**
Масса полутушки после жарки (готовое изделие), г	597,0±13,5	677,0±17,9*	601,0±7,8	495,0±6,2**
Потери массы при жарке, г	297,0±7,9	299,0±7,9	297,0±7,2	267,0±4,4*
%	33,2±0,2	30,6±0,3**	33,1±0,6	35,1±0,1**
Выход готового изделия после жарки, %	66,8±0,2	69,3±0,2**	66,9±0,2	64,9±0,2**

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

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии гуминовых кислот на товарные качества мяса бройлеров и их влагоудерживающие свойства при тепловой обработке.

В формировании специфического запаха и вкуса мяса основную роль играют экстрактивные вещества и химические соединения, характерные для данного продукта. Дегустационная оценка показала, что наилучшими вкусовыми и ароматическими достоинствами (19 баллов) отличался бульон из тушек птицы контрольной, а также 1-й и 2-й опытных групп, получавших небольшое количество гуминовых кислот в составе комбикорма.

Самая низкая дегустационная оценка мяса после варки (16,6 балла) в 3-й опытной группе, где цыплятам давали 5 мл жидкого раствора гуминовых кислот на 1 л воды. Бульон из тушек цыплят-й группы получил при дегустации всего 4,0 балла по запаху и 3,3 балла за вкус. За цвет бульон контрольной группы, 2-й и 3-й опытных групп получил максимальную оценку в 5 баллов, а 1-й опытной группы – 4,7 балла (табл. 52).

Таблица 52 - Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров после тепловой обработки (варка, n=6, 42 сут.)

Группа	Органолептические показатели, балл				Общий балл образца
	запах	вкус	цвет	консистенция	
Контрольная	4,7±0,18	4,3±0,18	5,0±0,00	5,0±0,00	19,0±0,00
1-я опытная	5,0±0,00	5,0±0,00	4,7±0,18	4,3±0,18	19,0±0,00
2-я опытная	5,0±0,00	4,3±0,18	5,0±0,00	4,7±0,18	19,0±0,00
3-я опытная	4,0±0,00**	3,3±0,18**	5,0±0,00	4,0±0,00**	16,6±0,20***

При дегустации мяса цыплят после жарки максимальное количество баллов (19,7 балла) набрали жареные тушки цыплят из 1-й опытной группы, получавших 0,5 мл раствора гуминовых кислот на 1 л воды. Минимальную оценку (16,7 балла) получили тушки 3-й опытной группы с максимальным количеством гуминовых кислот на 1 л воды (табл. 53). Вкус жареной тушки цыплят из 3-й опытной группы имел самую низкую оценку (3 балла).

Таблица 53 - Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров после тепловой обработки (жарка, n=6, 42 сут.)

Группа	Органолептические показатели, балл				Общий балл образца
	запах	вкус	цвет	Консистенция	
Контрольная	5,0±0,00	4,7±0,18	5,0±0,00	4,3±0,18	19,0±0,00
1-я опытная	5,0±0,00	5,0±0,00	5,0±0,00	4,7±0,18	19,7±0,18
2-я опытная	5,0±0,00	4,7±0,18	5,0±0,00	4,7±0,18	19,4±0,20
3-я опытная	4,0±0,00	3,0±0,00**	5,0±0,00	4,7±0,18	16,7±0,18**

Таким образом, результаты дегустационной оценки свидетельствуют о том, что использование жидкой кормовой добавки гуминовых кислот в количестве 5,0 мл на 1 л воды заметно снижало дегустационные качества тушек цыплят 3-й опытной группы. Об этом свидетельствуют данные тепловой обработки – варки и жарки. Наименьшее количество баллов при дегустационной оценке органолептических показателей качества мяса после варки (16,6 балла из 20) и после жарки (16,7 балла из 20) набрали тушки 3-й опытной группы. Скармливание гуминовых кислот в количестве 0,5 и 2,5 мл на 1 л воды соответственно в 1-й и 2-й опытных группах повысило дегустационные оценки на 0,7 и 0,4 балла по сравнению с контролем, тем самым улучшив потребительские качества продуктов.

**Экономическая эффективность использования жидкой кормовой добавки основе гуминовых кислот при выращивании цыплят-бройлеров.** Экономическая эффективность любого производства является важнейшим показателем целесообразности этого процесса. Поэтому для оценки целесообразности использования разного количества жидкой кормовой добавки на основе гуминовых кислот при выращивании цыплят-бройлеров были проведены расчеты экономической эффективности. Экономическую эффективность рассчитывали с учетом тех же показателей, что и в предыдущих расчетах (табл. 54).

Таблица 54 - Экономическая эффективность использования жидкой кормовой добавки на основе гуминовых кислот

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса 1 гол., в начале опыта (4 сут.), г	92,08	91,98	92,5	91,67
Живая масса 1 гол. в конце опыта (42 сут.), г	2538	2646	2592	2475
Валовой прирост живой массы, г	2445,92	2554	2499,5	2383,33
Стоимость комбикорма, руб.	25,0	25,0	25,0	25,0
Стоимость добавки, руб./кг		280,0	280,0	280,0
Количество добавки, г/л		0,5	2,5	5
Количество израсходованной добавки, г		4,7	23,5	47,0
Стоимость выпоенной жидкой кормовой добавки, руб.		1,32	6,58	13,16
Количество израсходованного комбикорма, кг	4,83	4,81	4,78	4,82
Стоимость израсходованного комбикорма, кг	120,75	120,25	119,5	120,5
Стоимость комбикорма и жидкой кормовой добавки, руб.	120	121,57	126,08	133,66
Себестоимость прироста живой массы, руб.	171,43	173,67	180,11	190,94
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82,0	82,0	82,0	82,0
Выручка от реализации прироста живой массы, руб.	200,57	209,43	204,96	195,43
Прибыль от реализации 1 гол., руб.	29,14	35,76	24,85	4,49
Дополнительно полученная прибыль, руб.	17,00	20,59	13,80	2,35
Рентабельность, %	4,83	4,81	4,78	4,82

Цыплята, получавшие жидкую кормовую добавку из гуминовых кислот в количестве 0,5 мл/л воды, отличались более высокой энергией роста, что способствовало увеличению массы птицы к концу опыта – 2646 г, что больше контроля на 108 г, или на 4,24 %.

Стоимость кормовой добавки составляет 280 руб./л. Так как цыплятам выпаивали различное количество добавки, то и стоимость ее по группам различалась. Она увеличилась с 1,32 руб. в 1-й опытной группе до 6,58 и 13,16

руб. соответственно во 2-й и 3-й опытных группах. Естественно, это отразилось на стоимости кормов и, как следствие, на себестоимости произведенной продукции. Самый высокий показатель себестоимости был в 3-й опытной группе, где использовали наибольшее количество препарата – 5,0 мл на 1 л воды. Он уступал выручке от реализации лишь на 4,49 руб. тогда как в контрольной группе эта разница составила 29,14 руб. Самая высокая прибыль от реализации получена в 1 опытной группе, где цыплята получали 0,5 мл препарата на 1 л воды – 35,76 руб.

Цыплята 2-й опытной группы показали промежуточный результат. Проведенные расчеты показывают, что выпаивание жидкой кормовой добавки из гуминовых кислот в больших дозах в меньшей степени стимулирует прирост живой массы и это экономически не выгодно. Оптимальной и экономически выгодной является норма 0,5 мл на 1 л воды.

**Второй опыт.** Результаты исследований, полученных в первом опыте по изучению влияния жидкой кормовой добавки на основе гуминовых кислот, позволили нам рекомендовать ООО «Лайф Форс» начать производство кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в основе которой гуминовые кислоты из леонардита.

Во втором опыте мы изучали влияние использования жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» на основные показатели продуктивности птицы. Для детализации норм скармливания данной кормовой добавки нами была проведена на цыплятах-бройлерах серия из двух опытов: 1 научно-хозяйственного и 1 физиологического. Во втором опыте определяли эффективность использования жидкой кормовой добавки на основе гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» в количестве 0,25; 0,50 и 0,75 мл на 1 л воды при кормлении цыплят-бройлеров. Данные нормы определены на основании результатов первого опыта, в котором наилучший эффект был получен при скармливании 0,5 мл на 1 л воды. Изучаемый препарат включали в рацион с питьевой водой. Опыт проводили на 4 группах цыплят-бройлеров по схеме, представленной в табл. 55.

Таблица 55 - Схема второго опыта с жидкой кормовой добавкой

Группа	Поголовье, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	100	35	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	35	ОР+0,25 мл «Reasil®Humic Vet» на 1 л воды
2-я опытная	100	35	ОР+0,5 мл «Reasil®Humic Vet» на 1 л воды
3-я опытная	100	35	ОР+0,75 мл «Reasil®Humic Vet» на 1 л воды

Все подопытные группы цыплят получали комбикорм, приготовленный на комбикормовом заводе ИП «А. Коростин» Марковского района Саратовской области. Состав и питательность комбикормов приведены в табл. 56.

Таблица 56 - Состав и питательность комбикормов и премиксов для цыплят бройлеров

Показатель	Возраст, дни		
	1-14	15-21	22 – 42
1	2	3	4
Кукуруза, %	15,00	17,00	19,00
Пшеница, %	40,61	41,61	41,61
Жмых подсолнечный, %	3,00	3,00	3,00
Соевый шрот, %	9,50	9,42	8,12
Соя полножирная, %	24,62	21	20,00
Рыбная мука, %	1,49	1,49	0,99
Жир растительный, %	3,30	4,00	4,50
Известняк, %	0,75	0,75	1,00
Монокальций фосфат, %	0,53	0,53	0,60
Поваренная соль, %	0,20	0,20	0,20



1	2	3	4
Премикс, %	1,00	1,00	1,00
Итого, %	100,00	100,00	100,00
В 100 г комбикорма содержится			
ОЭ, МДж	1,28	1,30	1,31
Сырой протеин, г	21,0	20,0	18,9
Сырая клетчатка, г	4,04	4,04	4,04
Кальций, г	1,0	1,0	1,0
Фосфор, г	0,7	0,7	0,6
Натрий, г	0,2	0,2	0,2
Лизин, г	1,36	1,25	1,17
Метионин+цистин, г	0,98	0,90	0,85
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	1,0	0,9	0,9
Лейцин, г	2,1	1,9	2,0
Изолейцин, г	1,2	1,0	1,1
Валин, г	1,2	1,1	1,1
Аргинин, г	1,7	1,5	1,5
Гистидин, г	0,7	0,6	0,7
Финилаланин, г	1,4	1,2	1,3
Глицин, г	1,1	1,0	1,0
Доступные аминокислоты			
Лизин, г	1,19	1,10	1,04
Метионин+цистин, г	0,87	0,79	0,73
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	0,8	0,7	0,7
Лейцин, г	1,8	1,6	1,7
Изолейцин, г	1,0	0,8	0,9
Валин, г	1,0	0,9	0,9
Аргинин, г	1,4	1,2	1,3
Гистидин, г	0,6	0,5	0,6
Финилаланин, г	1,2	1,0	1,1
Глицин, г	0,9	0,8	0,8

на 1 тонну премикса			
1	2	3	4
Лизин, кг	26,0	25,0	17,0
Метионин, кг	38,0	30,0	25,0
Витамин А, млн. М.Е.	1100,0	1100,0	1000,0
Витамин Д3, млн. М.Е.	400,0	300,0	250,0
Витамин Е, г	6000,0	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	300,0	200,0	100,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	800,0	500,0	500,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1500,0	1000,0	1000,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0	50000,0	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	5000,0	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	500,0	300,0	300,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,5	2,0	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	100,0	100,0	50,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	400,0	200,0	100,0
Витамин Н, г	20,0	10,0	5,0
Цинк (Zn), г	10000,0	7000,0	7000,0
Медь (Cu), г	1500,0	250,0	250,0
Железо (Fe), г	2500,0	2500,0	2500,0
Марганец (Mn), г	8000,0	10000,0	10000,0
Йод (I), г	50,0	70,0	70,0
Селен (Se), г	30,0	20,0	20,0

В состав комбикорма входили корма, обеспечивающие потребность цыплят-бройлеров в обменной энергии, минеральных и питательных веществах – протеине, незаменимых аминокислотах и витаминах.

**Динамика живой массы при использовании жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet».** Цыплят взвешивали еженедельно, начиная с 4-х суточного возраста. Первое взвешивание в начале опыта показало, что цыплята в обеих группах были практически одинаковой живой массы.

Заключительное взвешивание было проведено в 39-дневном возрасте. На последнем этапе выращивания отмечался устойчивый рост продуктивности

цыплят 2-й и 3-й опытных групп. Показатели были практически одинаковыми. По данным контрольного взвешивания их живая масса и среднесуточный прирост превышали контроль соответственно на 11,3–11,4 и 20,11–20,14 %. Сводные результаты проведенных исследований приведены в табл. 57.

Таблица 57 - Результаты второго опыта по использованию жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» (в расчете на 1 гол.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя живая масса на начало опыта (4 сут.), г	93,33±2,45	92,8±2,07	91,67±1,56	92,5±1,88
Средняя живая масса в возрасте 11 сут., г	359,33±5,41	386,8±4,98*	420,67±5,12**	428,5±4,54**
Средняя живая масса в возрасте 18 сут., г	744,33±8,11	799,8±9,12*	868,67±8,67**	869,5±9,32**
Средняя живая масса в возрасте 25 сут., г	1262,33±12,98	1345,8±13,56*	1442,67±13,11**	1436,5±12,67**
Средняя живая масса в возрасте 32 сут., г	1871,33±16,45	1968,8±17,34*	2100,67±16,98**	2101,5±17,45**
Живая масса на конец опыта (39 сут.), г	2538±19,8	2653±18,1*	2826±21,4***	2827±20,3**
Валовой прирост 1 гол., г	2444,67±17,2	2560,2±17,5*	2734,33±15,8**	2734,5±18,56**
Среднесуточный прирост, г	69,85±1,4	73,14±1,8*	78,12±2,1**	78,13±1,9**
Отношение к контролю, %		104,71	111,84	111,85
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,922	1,843	1,721	1,724

Анализ табл. 57 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, получавшим кормовую добавку «Reasil®Humic Vet», потребовалось комбикорма на 0,2 кг (на 11,6 %) меньше, чем в контрольной группе.

Общие результаты за период второго опыта подтверждают эффективность использования кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» при кормлении цыплят-бройлеров в количестве 0,5 мл на 1 л воды. Это соотношение и способ ввода оказались наиболее оптимальными, так как поддерживали стабильность роста практически на всем протяжении опыта.

**Переваримость питательных веществ рационов.** Потенциальная ценность корма в отношении содержания любого питательного вещества может быть определена химическим анализом. Однако фактическая ценность кормов для животных и птицы может быть установлена только после того, как будет сделана поправка на неизбежные потери, которые происходят в процессе переваривания, всасывания и обмена веществ. Прежде всего, необходимо сделать поправку на количество веществ, выделенных с пометом. Уменьшить количество выделенных с пометом питательных веществ и тем самым увеличить их переваримость можно различными способами, в том числе используя различные кормовые добавки.

Цель данного исследования – изучить влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот на переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами.

Исследования проводили на базе факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Птица поедала одинаковый комбикорм, а количество используемой жидкой добавки составило в 1, 2, и 3-й опытных группах, соответственно, 0,25, 0,5 и 0,75 мл на 1 л воды.

Одним из важнейших показателей качества кормления сельскохозяйственных животных и птицы является коэффициент

переваримости, который показывает процентное отношение переваренных питательных веществ к принятым с кормом.

Для определения коэффициентов переваримости был проведен специальный балансовый опыт, на 5 петушках из каждой группы в возрасте 21 сут. В ходе опыта установили количество поступивших и выделенных из организма питательных веществ (табл. 58).

Таблица 58 - Химический состав комбикорма и помета, % (n=5, 21 сут.)

Показатель	Комбикорм	Помет			
		контрольная группа	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сухое вещество	87,67	18,66	18,18	17,79	17,86
Органическое вещество	85,3	18,00	17,78	17,55	17,65
Сырой протеин	20,00	3,47	3,31	3,22	3,25
Сырой жир	6,14	0,84	0,83	0,81	0,80
Сырая клетчатка	4,04	2,70	2,68	2,79	2,71
БЭВ	55,12	10,99	10,96	10,73	10,89

По содержанию основных питательных веществ используемый в опыте комбикорм в целом удовлетворял потребности цыплят. Обращает на себя внимание тот факт, что помет цыплят опытных групп содержал в той или иной степени меньшее количество сухого и органического вещества, сырого протеина и сырого жира. Исключением была сырая клетчатка, содержание которой практически не различалось.

Ежесуточное количество скормленного корма в течение опыта несколько раз корректировалось, что связано с возрастом и ростом птицы. Среднесуточное потребление комбикорма во всех группах за период эксперимента составило 110-112 г на голову в сутки. Поступление питательных веществ было также одинаковым, так как все цыплята получали один и тот же комбикорм (табл. 59).

Таблица 59 - Количество съеденного корма и потребленных питательных веществ в расчете на голову в сутки, г (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято корма	111,0	110,0	112,0	111,0
Сухое вещество	97,31	96,44	98,19	97,31
Органическое вещество	94,68	93,83	95,54	94,68
Сырой протеин	22,20	22,00	22,40	22,20
Сырой жир	6,82	6,75	6,88	6,82
Сырая клетчатка	4,48	4,44	4,52	4,48
БЭВ	61,18	60,63	61,73	61,18

В табл. 60 приведены данные о среднесуточном выделении помета и содержании в нем питательных веществ.

Таблица 60 - Выделено питательных веществ в сутки в расчете на голову в сутки, г (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Выделено помета	145,0	142,0	138,0	139,0
Сухое вещество	27,06	25,82	24,55	24,83
Органическое вещество	26,10	25,25	24,22	24,53
Сырой протеин	5,03	4,70	4,44	4,52
Сырой жир	1,22	1,18	1,12	1,11
Сырая клетчатка	3,92	3,81	3,85	3,77
БЭВ	15,94	15,56	14,81	15,14

Количество выделенного помета в опытных группах было на 3, 7 и 6 г меньше по сравнению с контролем. За счет этого, а также меньшей концентрации в нем питательных веществ, большая их часть оставалась в организме. Об этом свидетельствуют данные табл. 61. В организме цыплят 2-й группы, получавших кормовую добавку 0,5 мл на 1 л воды, переваривалось больше питательных веществ.

Таблица 61 - Количество переваренных питательных веществ  
в расчете на голову в сутки, г (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сухое вещество	70,26	70,62	73,64	72,49
Органическое вещество	68,58	68,58	71,32	70,15
Сырой протеин	17,17	17,30	17,96	17,68
Сырой жир	5,60	5,58	5,76	5,70
Сырая клетчатка	0,57	0,64	0,67	0,72
БЭВ	45,25	45,07	46,93	46,05

Заключительным этапом балансового опыта является расчет коэффициентов переваримости (табл. 62).

Таблица 62 - Коэффициенты переваримости, % (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-я опытная	3-я опытная
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

Из приведенных данных следует, что использование кормовой добавки «Reasil® Hunic Vet» 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. Исключения составляют

коэффициенты переваримости сырого жира и БЭВ в 1-й опытной группе, получавшей минимальное количество добавки 0,25 мл на 1л воды.

На основе химического состава комбикорма и помета, с учетом суммы переваримых питательных веществ, рассчитано количество обменной энергии. Для контрольной группы этот показатель равен 13781 КДж, в опытных группах 13945, 14153 и 14092 КДж, что на 164, 208 и 147 КДж больше, что явилось главной причиной увеличения скорости роста цыплят и получения более тяжеловесной птицы. Живая масса цыплят, которым давали «Reasil®Humic Vet», в конце опыта составила 1747,3, 1762,8 и 1766,1 г, что на 31,3, 46,8 и 50,1 г больше, чем в контрольной группе (табл. 63). Это свидетельствует о более высокой скорости роста цыплят опытной группы. Разница по среднесуточному приросту живой массы составила 2,5, 4,1 и 3,8 г и была статистически достоверной ( $P < 0,05$ ).

Таблица 63 - Живая масса и среднесуточный прирост бройлеров в период физиологического опыта в расчете на голову в сутки, г (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса на начало опыта (21 сут.)	829,2±1,6	830,9±2,8	826,8±2,1	832,5±3,4
Живая масса на конец опыта (33 сут.)	1716,0±13,3	1747,3±10,9*	1762,8±15,9*	1766,1±18,5*
Среднесуточный прирост	73,9±0,38	76,4±0,21*	78,0±0,46*	77,7±0,34*

В целом кормовая добавка «Reasil® Humic Vet» оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ, способствует увеличению живой массы, за счет лучшего использования энергии и питательных веществ комбикорма.

Известное положение, что организм живет не тем, что съедается, а тем, что переваривается и всасывается, применительно также к белку. Поэтому мы в своих исследованиях, исходя из того, что показатели переваримости не отражают полной картины всех поступивших в организм питательных веществ, изучили усвояемость азота (табл. 64).



Таблица 64 - Усвояемость азота в расчете на голову в сутки (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято с кормом, г	3,87	3,87	3,87	3,87
Выделено азота, г	1,61±0,05	1,55±0,04	1,49±0,03*	1,48±0,03*
Усвоено, г	2,26±0,05	2,32±0,04	2,38±0,03*	2,39±0,03*
Усвоено, % от принятого	58,42±0,47	59,95±0,32*	61,52±0,44**	61,76±0,62**

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

Баланс азота у всех птиц был положительным. Наши наблюдения свидетельствуют о значительном влиянии «Reasil®Humic Vet» на использование азота рациона. Среднесуточное поступление азота в опытных группах было одинаковым, так как птица получала один и тот же комбикорм в одинаковых количествах, а остатков отмечено не было.

По количеству выделенного азота цыплята опытных групп уступали своим сверстникам из контрольной группы, причем во 2-й и в 3-й группах достоверно (P<0,05). Естественно, с такой же степенью достоверности они имели преимущество по количеству усвоенного азота. Разница по этому показателю составила в 1-й опытной группе – 0,06 г (2,65 %), во 2-й группе – 0,12 г (5,31 %) и в третьей группе – 0,13 г (5,75%). Относительный показатель количества усвоенного азота был соответственно выше на 1,53 %, 3,10 % и 3,34 %. Повышение степени утилизации азота указывает на изменение азотистого обмена в направлении усиленного синтеза азотистых веществ.

Таким образом, использование кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» оказывает стимулирующее действие на усвоение азота, что является одним из определяющих условий повышения продуктивности бройлеров.

Одной из важных функций минеральных элементов в организме является их присутствие в клеточных и тканевых структурах. Особенно в костной ткани, где они находятся более 80 % от неорганических солей организма.

На основании данных поступления кальция и фосфора в организм птицы, эндогенных потерь с пометом была рассчитана степень использования этих элементов из рационов.

Применение изучаемой кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на использование кальция организмом (табл. 65).

Таблица 65 - Усвояемость кальция в расчете на голову в сутки (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято, г	1,1	1,1	1,1	1,1
Выделено, г	0,58±0,03	0,56±0,02	0,55±0,02	0,55±0,03
Усвоено, г	0,52±0,01	0,54±0,02	0,55±0,02	0,55±0,01
Усвоено, %	47,27±0,73	49,90±0,56*	50,00±0,50*	50,00±0,45*

\* P<0,05

Это заметно по снижению его количества, выделенного с пометом, при одновременном увеличении отложенного в теле. В количественном отношении разница по этим показателям между группами незначительна, но вместе они обеспечивают достоверное повышение уровня усвоенного кальция с 47,27 до 49,90 % в 1-й опытной группе и 50,00 % во 2-й и в 3-й группах (P<0,05). Это может быть следствием положительного влияния «Reasil® Humic Vet» на другие биохимические процессы, протекающие в организме, и оказывающие косвенное влияние на обмен минеральных веществ.

При сопоставлении данных подопытных групп видно, что тенденция к лучшему усвоению фосфора как в абсолютном, как и в относительном выражении наблюдалось у птиц опытных групп, получавших кормовую добавку (табл. 66). Ее использование стимулировало повышение степени усвоения фосфора. Разница между контрольной и опытными группами составила 0,87 и 1,96 %. При этом вторая разница подтверждена проведенной биометрической обработкой (P<0,05).

Таблица 66 - Усвояемость фосфора в расчете на голову в сутки (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Принято, г	0,92	0,92	0,92	0,92
Выделено, г	0,45±0,01	0,44±0,02	0,43±0,02	0,43±0,01
Усвоено, г	0,47±0,01	0,48±0,02	0,49±0,01	0,49±0,02
Усвоено, %	51,30±0,40	52,17±0,34	53,26±0,51*	53,26±0,32*

\* P<0,05

Учитывая, что кормление и содержание птицы было одинаковым, а рацион отличался лишь вводом кормовой добавки «Reasil®Humic Vet», то все происходящие изменения с усвоением азота, кальция и фосфора логично отнести к влиянию этого фактора, обеспечивающего снижение количества этих элементов в помете с одновременным увеличением их отложения в организме цыплят.

**Морфологические и биохимические показатели крови.** В ходе опыта было изучено влияние жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в количестве 0,25, 0,5 и 0,75 мл на 1 л воды на биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров. Для этого на фоне научно-хозяйственного опыта были взяты пробы крови.

Кровь в организме животного служит для регуляции температуры тела и поддерживает водное равновесие в тканях, также она выполняет еще ряд весьма важных функций: защитную, регуляторную, питательную и дыхательную. В связи с этим изучение количественного и качественного содержания наиболее значимых частей крови имеет важнейшее значение для оценки здоровья птицы. Результаты биохимического исследования крови представлены в табл. 67.

По данным наших исследований, содержание билирубина в крови подопытных цыплят находилось в пределах физиологических норм (8,5–20,0 мкмоль/л) и составило в контроле 11,43 мкмоль/л, а в опытных группах от 11,20 до 11,67 мкмоль/л.

Уровень аспаратаминотрансминазы (АсТ) у птиц в определенной степени влияет на функции печени, поэтому он может быть контрольным показателем, определяющим состояние этого важного органа. В нашем опыте показания АсТ в контроле составили  $87,83 \pm 6,61$  при достоверно низких значениях во 2-й опытной группе –  $55,17 \pm 9,85$  ( $P < 0,95$ ).

Таблица 67 - Биохимические показатели крови (n=6, 39 сут.)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Билирубин общ., мкмоль/л	$11,43 \pm 1,15$	$11,67 \pm 1,08$	$11,20 \pm 1,09$	$11,45 \pm 1,11$
АсТ, Ед./л	$87,83 \pm 6,61$	$79,12 \pm 7,15$	$55,17 \pm 9,85^*$	$56,56 \pm 8,18$
Белок общ., г/л	$82,57 \pm 4,86$	$66,87 \pm 5,00^*$	$61,90 \pm 3,44^*$	$62,56 \pm 7,12^*$
Креатинин, мкмоль/л	$152,00 \pm 5,07$	$141,67 \pm 3,78$	$112,67 \pm 5,74^*$	$111,43 \pm 4,17^*$
Мочевина, ммоль/л	$5,50 \pm 0,29$	$6,12 \pm 0,32$	$7,03 \pm 0,23$	$5,88 \pm 0,29$
Холестерин, ммоль/л	$5,10 \pm 0,29$	$4,88 \pm 0,43$	$4,17 \pm 0,43$	$4,11 \pm 0,32$
Глюкоза, ммоль/л	$6,00 \pm 1,62$	$6,35 \pm 0,67$	$7,47 \pm 0,58$	$7,33 \pm 0,45$
Са, ммоль/л	$4,20 \pm 0,21$	$4,55 \pm 0,18$	$4,80 \pm 0,21$	$4,65 \pm 0,22$
Р, ммоль/л	$1,73 \pm 0,12$	$2,12 \pm 0,17$	$2,33 \pm 0,13$	$2,21 \pm 0,15$
Мg, ммоль/л	$1,13 \pm 0,09$	$1,33 \pm 0,08$	$1,40 \pm 0,06$	$1,42 \pm 0,11$
Na, ммоль/л	$126,77 \pm 2,66$	$127,12 \pm 1,12$	$124,33 \pm 0,62$	$125,34 \pm 1,22$

\* $P < 0,05$

Содержание общего белка в крови характеризует белковый обмен в организме. Снижение общего белка в сыворотке крови наблюдается при низком его содержании в корме, при заболевании пищеварительной системы. В нашем опыте уровень белка в крови контрольных цыплят перед убоем отклонялся от средней нормы (53–59 г/л) на 39 % и составил в контроле  $82,57 \pm 4,86$  г/л при

достоверно низких значениях в опытных группах, которые были гораздо ближе к физиологической норме.

Белковый обмен в организме характеризуют такие показатели, как мочевины и креатинин. Нормальные значения концентрации креатинина в сыворотке крови составляют 44–100 мкмоль/л. Возможные причины повышения концентрации креатинина – нарушение функции почек любого генеза. В нашем эксперименте повышенное содержание креатинина отмечалось во всех подопытных группах, включая контроль. В крови цыплят 1-й контрольной группы установлено креатинина 152,00 мкмоль/л. В крови опытных цыплят этот показатель был гораздо ближе к физиологической норме и достоверно ниже, чем в контроле ( $P < 0,95$ ) – 112,67 мкмоль/л во 2-й опытной группе и 111,43 мкмоль/л в 3-й группе. Уменьшение этого показателя при минимальной дозе препарата было незначительным.

Нормальная концентрация мочевины в сыворотке крови составляет от 2,50 до 8,32 ммоль/л. Повышение ее в пределах 16–20 ммоль/л свидетельствует о функциональном нарушении почек средней тяжести. Содержание мочевины в крови цыплят всех групп подопытных цыплят находилось в пределах физиологической нормы, хотя и отмечены определенные колебания. В крови контрольных цыплят данный показатель составил 5,50 ммоль/л, в 1-й опытной группе – 6,12, во 2-й группе – 7,03 и в 3-й группе – 5,88 ммоль/л ( $P > 0,05$ ). Изменения в содержании общего белка, мочевины и креатинина свидетельствуют о том, что используемая кормовая добавка оптимизирует белковый обмен.

Холестерин относится к группе органических веществ, которые содержатся во всех клетках организма. В нашем эксперименте уровень холестерина в контроле составил  $5,10 \pm 0,29$  ммоль/л (при норме 3,6) при меньшем, но в целом достаточно высоком показателе в опытных группах – 4,88; 4,17 и 4,11 ммоль/л ( $P < 0,05$ ).

Углеводы играют большую роль в энергетическом балансе организма, они улучшают функциональную деятельность всех органов и систем и в первую

очередь ЦНС. Работа мозга, почек и работающих мышц зависит исключительно от поступления глюкозы в клетки.

В наших исследованиях содержание глюкозы в крови подопытных опытных цыплят значительно не отличалось от норм (6–9 ммоль/л) и составило  $6,00 \pm 1,62$  ммоль/л в контроле с тенденцией повышения до 7,47 ммоль/л во 2-й опытной группе ( $P > 0,05$ ).

Кальций обеспечивает механическую прочность костей, принимает активное участие в белковом, жировом, углеводном, минеральном обмене, в процессе свертывания крови, активации ферментов и гормонов. Нормальный уровень кальция в крови от 2,0 до 4,5 ммоль/л. Увеличение уровня кальция может возникнуть при избытке витамина Д<sub>3</sub> или в результате определенных физиологических изменений. При использовании рационов со значительным преобладанием зерна или нарушениях работы почек отмечается снижение уровня кальция в крови. Уровень кальция в крови цыплят-бройлеров всех групп находился практически в пределах физиологических норм от 4,20 ммоль/л в контроле до 4,55 ммоль/л 1-й опытной группе, 4,80 ммоль/л во 2-й группе и 4,65 ммоль/л в 3-й группе ( $P > 0,05$ ).

Фосфор содержится в биологических соединениях и тканях в виде фосфорной кислоты. Он необходим в углеводном, белковом, жировом, минеральном обмене, для поддержания кислотно-щелочного равновесия на оптимальном уровне. Низкое содержание фосфора в крови отмечается при авитаминозе витамина Д, гиперпаратиреозе, нарушении всасывания в кишечнике, неполноценном рационе, заболевании почек. Нормальный уровень фосфора – 0,64–1,45 ммоль/л. Содержание фосфора в крови цыплят контрольной группы превышало физиологическую норму на 19,3 %, при этом отмечалась тенденция к увеличению уровня фосфора в крови с включением кормовой добавки от 2,12 до 2,33 ммоль/л.

Физиологическая норма магния обычно не превышает 1,2 ммоль/л. В нашем опыте в эту норму вписывается контрольная группа. Разница с

контролем 1-, 2- и 3-й опытных групп составила 0,20; 0,27 и 0,29 ммоль/л соответственно.

Норма натрия в крови птиц соответствует 138–146 ммоль/л. В крови подопытных цыплят уровень натрия находился практически в пределах нормы и составил 126,77 ммоль/л в контрольной группе и 127,12; 124,33; 125,34 ммоль/л в опытных группах ( $P > 0,05$ ).

Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров представлены в табл. 68.

Таблица 68 - Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров  
(n=6, 39 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Эритроциты, млн./мкл	2,54±0,13	2,51±0,09	2,57±0,04	2,54±0,12
Лейкоциты, тыс./мкл	22,38±0,74	21,22±0,87	20,41±0,66	20,98±0,66
Гемоглобин, г/л	115,67±2,60	118,02±5,87	117,00±7,23	119,04±4,34
Тромбоциты, тыс. шт.	18,00±2,08	19,09±1,18	20,67±0,33	19,45±1,67
Гематокрит, %	33,46±1,04	33,78±0,92	32,7±0,73	34,15±0,88

Скармливание кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» не оказало значительного влияния на содержание эритроцитов в крови. В крови контрольных цыплят уровень эритроцитов в 39-суточном возрасте 2,54 млн./мкл (при средней норме у птиц 3,0–4,0 млн./мкл). У цыплят опытных группы, получавших кормовую добавку с водой, данный показатель существенно не менялся.

Содержание лейкоцитов в крови подопытных цыплят не отклонялось от физиологической нормы (20–24 тыс./мкл) и составило в контроле 22,38 тыс./мкл, а в 1, 2 и 3-й опытных группах – 21,22, 20,41 и 20,98 тыс./мкл соответственно. Отмеченная тенденция может быть косвенным свидетельством положительного влияния добавки на защитные функции организма.

Уровень гемоглобина в крови подопытных цыплят вполне соответствовал нормам (норма 115–128) и составил в контроле 115,67 г/л. В данном случае добавка «Reasil®Humic Vet» не оказала достоверного влияния на этот показатель. Разница по сравнению с контролем составила 2,35, 1,23 и 3,37 г/л.

Гематокрит – это объемная доля эритроцитов в цельной крови, выражается в объемных процентах. Используется для оценки тяжести анемии. При средней норме гематокрита у птицы 39–40 % установлено, что данный показатель был ниже нормы в крови цыплят подопытных групп на 10–15 %. Содержание гематокрита в крови контрольных цыплят составило 33,46 %. Практически такие же результаты получены в опытных группах.

Таким образом, использование кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» при кормлении цыплят-бройлеров оказало неоднозначное влияние на биохимические показатели и морфологический состав крови. Большинство показателей находились в пределах физиологической нормы. Исключения касаются уровня белка, мочевины, креатинина, где прослеживается четкое преимущество цыплят 2-й группы, что свидетельствует о способности используемой кормовой добавки оптимизировать белковый обмен.

**Контрольный убой цыплят-бройлеров.** В завершении эксперимента провели контрольный убой птицы, его результаты представлены в табл. 69.

Таблица 69 - Результаты контрольного убоя (n=6, 39 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, г	2511,7±19,2	2612,0±17,1*	2788,4±20,4***	2801,2±20,1**
Масса непотрошенной тушки, г	2308,3±20,1	2418,9±16,6	2578,3±18,7***	2588,9±18,7**
Масса полупотрошенной тушки, г	2086,6±19,2	2176,1±17,9*	2385,5±18,8***	2339,9±12,9**
Масса потрошенной тушки (парная), г	1867,2±17,4	1945,9±12,1*	2088,3±19,7***	2096,5±14,1**
Убойный выход, %	74,34±0,78	74,49±0,54	74,89±0,56	74,84±0,43

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



Результаты убоя показали, что скармливание кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» с питьевой водой оказало влияние на убойный выход. Наиболее высоким этот показатель был у цыплят 2-й группы – 74,89 %, по сравнению с контрольной группой на 0,55 %. За счет более высокой предубойной массы и по другим показателям контрольного убоя цыплята имели заметное преимущество.

Результаты анатомической разделки туш показали, что масса мышц в потрошенной тушке в 1-й опытной группе была выше контроля на 65,8 г (5,77 %), во 2-й опытной группе – на 111,3 г (9,76 %) и в 3-й опытной группе – на 113,9 г (10,03 %), табл. 70.

По содержанию съедобных частей лучшими оказались цыплята также 3-й опытной группы, у которых данный показатель был выше контроля на 10,7 %. У цыплят 2-й опытной группы этот показатель был несколько меньше – 9,8 %. Цыплята 1-й опытной группы, получавшие наименьшее количество добавки, также имели достоверное преимущество по сравнению с контролем.

По содержанию внутреннего жира наблюдалась аналогичная ситуация. Цыплята всех опытных групп превосходили своих аналогов из контрольной группы на 3,2; 6,7 и 7,0 г.

Работа внутренних органов имеет большое значение для роста и развития скелета, мышц и других тканей организма. В возрасте 39 сут. наибольшая масса сердца отмечена у цыплят 2-й и 3-й опытных групп – 16,86 и 16,98 г, что на 20,7 и 21,63 % больше контрольных данных. Такая же закономерность отмечена по массе печени, селезенки и желчного пузыря.

Масса поджелудочной железы цыплят контрольной группы оказалась меньше опытных данных всех подопытных групп на 8,3; 13,6 и 15,2 %. Цыплята, получавшие кормовую добавку, имели преимущество по массе желудка по сравнению с контролем на 2,8; 6,8 и 7,1 %. Значительная живая масса цыплят, получавших «Reasil®Humic Vet», явилась причиной более высоких величин по всем изучаемым показателям контрольного убоя, морфологического состава тушки и массы внутренних органов бройлеров.

Таблица 70 - Морфологический состав тушки и масса внутренних органов  
цыплят-бройлеров (n=6, 39 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Масса мышц с кожей, г	1337,0±17,4	1417,2±16,6*	1465,0±19,7**	1476,3±20,7**
Масса кожи с подкожным жиром, г	197,1±4,5	202,1±4,2	213,8±6,7*	214,9±4,87*
Масса мышц, г	1139,9±15,1	1205,7±14,3*	1251,2±18,2**	1253,8±15,4**
Количество от массы потрошенной тушки, %	61,0±1,1	61,96±0,5	60,2±0,8	59,9±1,3
Внутренний жир, г	24,3±1,0	27,7±0,9*	31,0±0,9**	31,3±0,8**
Съедобные части (мышцы +кожа+ жир)	1361,3±19,1	1444,9±13,2*	1496,0±16,3**	1507,6±12,6**
Отношение к контролю, %	100,0	106,1	109,8	110,7
Масса сердца, г	13,96±0,5	15,76±0,7*	16,86±0,5**	16,98±0,5**
Печень без желчи, г	49,90±1,1	54,2±2,00*	61,20±1,7**	60,88±1,1**
Селезенка, г	2,23±0,1	2,44±0,5	3,03±0,2*	3,11±0,3*
Поджелудочная железа, г	3,96±0,1	4,29±0,2	4,50±0,1*	4,56±0,1*
Желчный пузырь, г	2,60±0,1	3,35±0,2*	4,00±0,2**	3,88±0,3**
Мышечный желудок, г	27,76±0,3	28,54±0,4	29,66±0,4**	29,42±0,4**

\* P<0,1; \*\* P<0,01

Таким образом, использование кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» при выращивании цыплят бройлеров способствовало увеличению скорости роста цыплят-бройлеров на 4,7 % в 1-й опытной группе, на 11,8 % во 2-й и в 3-й опытных группах. Также это позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста

на 0,08 кг комбикорма (4,3 %) в 1-й опытной группе, на 0,2 кг (11,63 %) во 2-й и в 3-й опытных группах по сравнению с их сверстниками из контроля.

Скармливание добавки «Reasil®Humic Vet» с питьевой водой повысило убойный выход на 0,15, 0,55 и 0,5 %. Цыплята опытных групп опережали контрольных птиц по массе мышц и по содержанию съедобных частей.

**Экономическая эффективность использования жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet».** Результаты расчета экономической эффективности выпаивания жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» приведены в табл. 71.

Таблица 71 - Экономическая эффективность использования добавки «Reasil® Humic Vet» во втором опыте

Показатель	Группа			
	контро- льная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
Живая масса 1 гол. в начале опыта (4 сут.), г	93,33	92,8	91,67	92,5
Живая масса 1 гол. в конце опыта (39 сут.), г	2538	2653	2826	2827
Валовой прирост живой массы, г	2444,67	2560,2	2734,3	2734,5
Стоимость комбикорма, руб.	25,0	25,0	25,0	25,0
Стоимость добавки, руб./кг		280,0	280,0	280,0
Количество добавки, г/л		0,25	0,5	0,75
Количество израсходованной добавки, г		2,35	4,7	7,05
Стоимость выпоенной жидкой кормовой добавки, руб.		0,66	1,32	1,97
Количество израсходованного комбикорма, кг	4,71	4,72	4,7	4,72
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,93	1,84	1,72	1,73
Стоимость 1 кг комбикорма, руб	25,00	25,00	25,00	25,00
Стоимость израсходованного комбикорма, кг	117,75	118,00	117,50	118,00
Стоимость комбикорма и жидкой кормовой добавки, руб.	117,75	120,35	122,20	125,05
Себестоимость прироста живой массы, руб.	168,21	171,93	174,57	178,64
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82,0	82,0	82,0	82,0

1	2	3	4	5
Выручка от реализации прироста живой массы, руб.	200,46	209,94	224,21	224,23
Прибыль от реализации 1 гол, руб.	32,25	38,01	49,64	45,59
Дополнительно полученная прибыль, руб.		5,76	17,39	13,34
Рентабельность, %	19,17	22,11	28,44	25,52

Как видно из приведенных данных, по живой массе в конце опыта и по валовым приростам цыплята опытных групп имели значительное преимущество перед контрольной группой. Использование небольших доз добавки, несмотря на ее значительную стоимость, не оказала существенного влияния на общую стоимость израсходованных кормов и себестоимость полученного прироста живой массы. В тоже время прибыль от реализации 1 головы в опытной группе 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.

**Производственная апробация.** Хорошо известно, что создание и внедрение биологически активных добавок с использованием экологически чистых природных ресурсов является актуальной проблемой и важнейшей составляющей экономики агропромышленного комплекса. В связи с этим разработка и применение кормовых добавок на основе гуминовых кислот имеет большое научное и практическое значение.

Препараты гуминовых кислот составляют конкуренцию общепринятым минеральным адсорбентам. За счет своих химических свойств помогают связывать катионы тяжелых металлов, проявляют энтеросорбционные свойства к нитритам, нитратам, инсектицидам, микотоксинам и прочим антипитательным веществам, попадающим в желудочно-кишечный тракт животных.

По результатам первого и второго опытов нами была проведена производственная апробация на большом поголовье птицы.

Производственная апробация по определению влияния жидкой кормовой добавки «Reasil® Hunic Vet» на конверсию корма, продуктивность цыплят-бройлеров и рентабельность производства была проведена в условиях АО «ПРОДО Птицефабрика Калужская» (Калужской обл.) на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 суточного возраста. Схема опыта представлена в табл. 72.

Таблица 72 - Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Поголовье, гол.	Срок откорма, дн.	Характер кормления
Контрольная	36 870	40	Общепринятая схема хозяйства
Опытная	33 185	40	Общепринятая схема хозяйства + 0,5 л «Reasil® Hunic Vet» на 1 т воды

Кормовую добавку выпаивали через систему «Дозатрон» в концентрации 0,5 л на 1 т воды с 1-го дня жизни и до убоя птицы. Плотность посадки птицы составила 21 гол./м<sup>2</sup>. Световой, влажностный и температурный режимы соответствовали типовым рекомендациям ВНИТИП. Птица контрольной и опытной групп получала полнорационный, сбалансированный по всем питательным и биологически активным веществам рассыпной комбикорм в соответствии с двух фазовым кормлением рекомендованным В.И. Фисинным, И.А. Егоровым, Т.М. Околеловой, Ш.А. Имангуловым (2004) и принятой в данном хозяйстве (табл. 73).

Таблица 73 - Состав и питательность комбикормов и премиксов для цыплят бройлеров в период производственной апробации

Компонент	Количество	
	1-3 нед.	4-6 нед.
1	2	3
Кукуруза, %	11,8	13,3
Жмых подсолнечный, %	5,0	5,0
Пшеница, %	40,0	39,5

1	2	3
Рыбная мука, %	2,0	2,0
Соя, %	20,0	20,0
Жир растительный, %	4,0	5,5
Премикс, %	1,0	1,0
Монокацийфосфат, %	1,5	1,5
Мел, %	1,0	1,0
Соль, %	0,2	0,2
Итого, %	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится		
Обменной энергии, МДж	1,27	1,31
Сырой протеин, г	23,0	21,1
Сырой жир, г	9,5	9,4
Сырая клетчатка, г	4,00	3,91
Кальций, г	1,0	0,9
Фосфор, г	0,8	0,8
Натрий, г	0,2	0,2
Лизин, г	1,36	1,25
Метионин+цистин, г	0,98	0,90
Триптофан, г	0,3	0,3
Трионин, г	1,1	1,0
Лейцин, г	2,2	2,0
Изолейцин, г	1,3	1,2
Валин, г	1,3	1,2
Аргинин, г	1,8	1,6
Гистидин, г	0,8	0,7
Финилаланин, г	1,4	1,3
Глицин, г	1,1	1,1
Доступные аминокислоты		
Лизин, г	1,18	1,11
Метионин+цистин, г	0,86	0,80
Триптофан, г	0,2	0,2
Трионин, г	0,9	0,8
Лейцин, г	1,9	1,8

1	2	3
Изолейцин, г	1,1	1,0
Валин, г	1,1	1,0
Аргинин, г	1,5	1,4
Гистидин,	0,6	0,6
Финилаланин, г	1,2	1,1
Глицин, г	0,9	0,9
на 1 тонну премикса		
Лизин, кг	25,0	25,0
Метионин, кг	38,0	30,0
Витамин А, млн. МЕ	1100,0	1000,0
Витамин Д3, млн. МЕ	300,0	250,0
Витамин Е, г	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	200,0	100,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	500,0	500,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1000,0	1000,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	300,0	300,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,0	2,0
Витамин Вс, г	100,0	50,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	200,0	100,0
Витамин Н, г	10,0	5,0
Цинк (Zn), г	7000,0	7000,0
Медь (Cu), г	250,0	250,0
Железо (Fe), г	2500,0	2500,0

В период опыта учитывали живую массу птицы в начале и конце выращивания путем индивидуального взвешивания поголовья из контрольных клеток. Ежедневно учитывали падеж молодняка, потребление и затраты корма на единицу продукции.

Зоотехнические показатели эксперимента по использованию кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» представлены в табл. 74.

Экспериментально установлено, что применение кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в действующей технологии выращивания цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на скорость роста молодняка. Среднесуточные приросты в опытной группе за весь период выращивания оказались выше контрольных данных на 3,05 г, или на 5,3 %. Сохранность молодняка всех подопытных групп находилась на довольно высоком уровне – 95,26–95,40 %.

Таблица 74 - Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» (производственная апробация)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье в начале опыта, гол.	36 870	33 185
Средняя живая масса 1 гол. в начале опыта (1 сут.), г	40,0±0,8	40,0±0,8
Поголовье в конце опыта, гол.	35 122	31 658
Падеж, гол.	1748	1527
Сохранность, %	95,26	95,40
Средняя живая масса 1 гол. в конце опыта (41 сут.), г	2 393,0±18,4	2 485±20,6
Валовой прирост, кг	85 243	78 663
Среднесуточный прирост, г	58,08	61,13
Валовые затраты корма, кг	142 385	130 025

Экономические расчеты (табл. 75) показывают, что использование кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» из расчета 0,5 л на 1 т воды при выращивании цыплят-бройлеров увеличивает стоимость комбикорма с добавкой на 0,14 руб. Конверсия корма в опыте оказалась ниже контрольных данных на 1,2 %, то есть выпаивание добавки способствовало уменьшению затрат корма на единицу прироста живой массы.

Это привело к увеличению себестоимости прироста живой массы в опытной группе. Однако за счет того, что у опытных цыплят живая масса больше при реализации была получена значительная выручка. Это дало возможность увеличить прибыль от реализации прироста на 4,49 руб. В



пересчете на валовой прирост этот показатель составил 142144.42 руб. В этом случае уровень рентабельности в опытной группе составил 34,17 %, а в контрольной группе – 31,77 %.

Таблица 75 - Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Reasil®Humic Vet»

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Прирост живой массы 1 гол., г	2 353	2 445
Стоимость комбикорма, руб.	25,0	25,0
Стоимость добавки, руб./кг		280,0
Количество добавки, г/л		0,5
Стоимость добавки в комбикорме, руб.		0,14
Стоимость комбикорма с добавкой, руб.	25	25,14
Количество израсходованного комбикорма, кг	4,05	4,11
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,670	1,653
Стоимость израсходованного комбикорма, руб.	101,25	103,33
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	81,0	81,0
Выручка от реализации, руб.	190,59	198,05
Себестоимость выращивания, руб.	144,64	147,61
Прибыль от реализации 1 гол., руб.	45,95	50,44
Дополнительно полученная прибыль, руб.		4,49
Уровень рентабельности, %	31,77	34,17

Таким образом, выпаивание кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» из расчета 0,5 л на 1 т воды позволило увеличить среднесуточные приросты цыплят-бройлеров на 5,3 %, снизить показатели конверсии корма на 1,2 % и повысить уровень рентабельности на 4,44 %.

### 3.3. Влияние гуминовых кислот на продуктивность и морфофункциональное состояние печени

Стартовый период выращивания цыплят-бройлеров (9–2-е сутки) характеризуется наибольшими нагрузками на их организм в связи с тем, что именно в этот период живая масса увеличивается в несколько раз. Здоровье, сохранность и продуктивные качества цыплят-бройлеров в этот период во многом зависят от нормальной работы пищеварительной системы – от переваримости и усвояемости питательных и биологически активных веществ. При этом работа органов пищеварения находится в прямой зависимости от функционального состояния печени, которая является своеобразным фильтром различных химических веществ, поступающих в живой организм.

Достигнуты положительные результаты по использованию различных БАДов, в том числе на основе гуминовых кислот, которые за счет лучшей переваримости и усвояемости корма обеспечивают наибольший прирост живой массы бройлеров, повышают сохранность поголовья и рентабельность производства (Васильев А.А. и др., 2018, Долгополов, В.Н., 2006, Корсаков К.В. и др., 2018, Korsakov K.V., Vasiliev A.A., Moskalenko S.P., Sivokhina L.A., Kuznetsov M.Y., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Сивохина Л.А., 2019).

Установлено, что препараты на основе гуминовых кислот стимулируют развитие ворсинок кишечника, активизируют процессы всасывания и усвоения компонентов корма, нормализуют работу желудочно-кишечного тракта, стимулируют обменные процессы в организме. Препарат метаболизируется в печени и приобретает гепатопротекторное свойство.

**Первый опыт.** В первом опыте, который провели на цыплятах-бройлерах одного возраста, от одного родительского стада кросса кобб 500 при напольном содержании в условиях ПФ «Славянская» изучали влияние добавки «Reasil®Humic Vet» на морфофункциональное состояние печени.

Во время первого опыта содержание и кормление птицы производилось

по стандартной схеме. Кормили птицу полнорационными комбикормами (табл. 76).

Таблица 76 - Состав и питательность комбикормов

Компонент	Возраст, дни		
	старт	рост	финиш
1	2	3	4
Кукуруза, %	25,0	30,0	40,0
Жмых подсолнечный, %	4,0	4,0	4,0
Пшеница, %	29,0	29,0	19,0
Рыбная мука, %	2,4	2,4	2,4
Соя, %	3,0	3,0	3,0
Жир растительный, %	4,5	4,5	4,5
Премикс, %	1,0	1,0	1,0
Известняк, %	1,8	1,8	1,8
Монокацийфосфат, %	1,0	1,0	1,0
Соль, %	0,3	0,3	0,3
Итого, %	100,0	100,0	100,0
В 100 г комбикорма содержится			
Обменной энергии, МДж	1,28	1,29	1,31
Сырой протеин, г	23,0	21,0	20,0
Сырой жир, %	6,2	6,2	5,5
Сырая клетчатка, г	3,82	3,62	3,49
Кальций, г	1,2	1,1	1,1
Фосфор, г	0,8	0,8	0,8
Натрий, г	0,2	0,2	0,2
Лизин, г	1,36	1,25	1,17
Метионин+цистин, г	0,98	0,90	0,85
Триптофан, г	0,3	0,3	0,2
Трионин, г	1,3	1,1	1,1
Лейцин, г	2,7	2,5	2,5
Изолейцин, г	1,6	1,3	1,3
Валин, г	1,6	1,4	1,4
Аргинин, г	2,2	1,8	1,8

1	2	3	4
Гистидин, г	1,0	0,9	0,8
Финилаланин, г	1,7	1,5	1,5
Глицин, г	1,4	1,3	1,3
Доступные аминокислоты			
Лизин, г	1,19	1,08	1,05
Метионин+цистин, г	0,84	0,78	0,75
Триптофан, г	0,2	0,2	0,2
Трионин, г	1,1	0,9	0,9
Лейцин, г	2,4	2,2	2,2
Изолейцин, г	1,3	1,1	1,1
Валин, г	1,4	1,2	1,2
Аргинин, г	1,8	1,6	1,5
Гистидин, г	0,8	0,7	0,7
Финилаланин, г	1,5	1,3	1,3
Глицин, г	1,2	1,0	1,0
на 1 тонну премикса			
Лизин, кг	16,0	15,0	7,0
Метионин, кг	38,0	30,0	25,0
Витамин А, млн.М.Е.	1100,0	1100,0	1000,0
Витамин Д3, млн.М.Е.	400,0	300,0	250,0
Витамин Е, г	6000,0	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	300,0	200,0	100,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	800,0	500,0	500,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1500,0	1000,0	1000,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0	50000,0	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	5000,0	3000,0	2000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	500,0	300,0	300,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,5	2,0	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	100,0	100,0	50,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	400,0	200,0	100,0
Витамин Н, г	20,0	10,0	5,0
Цинк (Zn), г	10000,0	7000,0	7000,0
Медь (Cu), г	1500,0	250,0	250,0
Железо (Fe), г	2500,0	2500,0	2500,0
Марганец (Mn), г	8000,0	10000,0	10000,0

До 25 дня жизни цыплятам выпаивали антибиотики и добавляли витамин С из расчета 200 г на тонну корма. Согласно схемы научного исследования цыплята контрольного корпуса (19965 голов) получали основной рацион и обычную питьевую воду, а опытного корпуса (30364 голов) получали основной рацион и с питьевой водой с 21 по 36 день жизни добавку «Reasil®Humic Vet» в количестве 3 мл на 100 кг живой массы. Добавку выпаивали, как в дневные, так и в ночные часы. Результаты эксперимента приведены в таблице 77.

Таблица 77 - Показатели выхода печени цыплят при убое  
в первом опыте (36 сут.)

Показатель	Группа			
	опытная		контрольная	
Всего печени, кг	1012		652	
Консервный (в корма животным), кг	324,0	32,0 %	364,0	55,0 %
Реализация, кг	688,0	67,9 %	288,0	44,0 %
Утилизация, кг	5,0	0,49 %	3,0	0,46 %

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя показала, что по причине дистрофии и непригодности для пищевых целей в консервы на корм животным использовали до 55 % печени цыплят из контрольной группы, что на 23 % выше, чем в опытной, получавшей с питьевой водой препарат гуминовых кислот.

Реализация печени в опыте составила 67,9 %, что на 22,1 % выше контроля. Утилизация печени по группам практически не различалась и находилась в пределах 0,46 – 0,49 %.

**Второй опыт.** Для проверки данных о гепатопротекторных свойствах добавки «Reasil®Humic Vet» был проведен второй научно-хозяйственный опыт на птицефабрике «Краснодарская» АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева. Опыт проводили в период с августа по сентябрь 2018 г. на цыплятах кросса кобб 500 в условиях клеточного содержания. Цыплята были одного возраста, от одного родительского стада.

Добавку «Reasil®Humic Vet» выпаивали цыплятам ежедневно в дозе 0,5 мл на 1 л воды. Опыт проводили по схеме, приведенной в табл. 78.

Таблица 78 - Схема второго опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Поголовье, гол.	Возраст цыплят, сут.	Характер кормления	Примечание
Контрольная	40276	9–36	Полнорационный комбикорм	С 1-х по 7-е сутки выпаивание антибиотика и вакцинация согласно схеме
Опытная	75058	9–36	Полнорационный комбикорм+ + 0,5 мл «Reasil®HumicVet» на 1 л воды	С 1-х по 7-е сутки выпаивание антибиотика и вакцинация согласно схеме

Состав и питательность полнорационных комбикормов для бройлеров в период второго опыта были такими же, как и в первом опыте.

Хозяйственно-полезные признаки и зоотехнические показатели цыплят-бройлеров за период выращивания отражены в табл. 79.

Таблица 79 - Продуктивность цыплят-бройлеров за 27 сут.

Группа	Сохранность поголовья, %	Конверсия корма	Среднесуточный прирост, г	Средняя масса 1 гол. на убой, г	Индекс эффективности, балл
Контрольная	97,7	1,543	64,8	2419	415,2
Опытная	98,0	1,539	67,5	2463	441,8

Важнейшим показателем при выращивании бройлеров, влияющим на экономические показатели деятельности птицефабрики, является сохранность поголовья. Выпаивание препарата «Reasil®Humic Vet» оказало положительное влияние на сохранность молодняка. Данный показатель в опытной группе составил 98,0 % и превышал контрольные данные на 0,3 %.

Не менее значимым зоотехническим показателем считается прирост живой массы молодняка. Проведенные исследования показали, что опытные цыплята, получавшие ежедневно препарат гуминовых кислот, превосходили своих сверстников из контрольной группы по среднесуточным приростам на 2,7 г, или на 4,1 %. Средняя масса 1 гол. при забое составила в опыте 2463 г, что на 1,82 % больше контрольных результатов.

Конверсия корма является отношением количества затраченной кормовой смеси к единице полученной продукции. Чем больше данный конверсионный коэффициент, тем больше кормовой смеси нужно использовать, чтобы получить животноводческую продукцию. Показатель конверсии корма не значительно отличался по группам и в среднем составил – 1,54 кг.

В практике птицеводства для оценки эффективности производства часто прибегают к расчету индексов эффективности производства мяса птицы с учетом сохранности поголовья, живой массы, возраста убоя и конверсии корма. Этот показатель вычисляли по формуле:

$$\text{ИЭ} = (M \cdot C) / (Z \cdot T) 100,$$

где М – живая масса бройлера при убое, кг; С – сохранность за период выращивания, %; Z – затраты кормов на 1 кг прироста, кг; Т – срок выращивания, дней.

Индекс эффективности опытного поголовья цыплят-бройлеров, получавших препарат «Reasil<sup>®</sup>Humic Vet», составил 441,8 ед. и был на 26,6 ед. выше, чем в контроле.

В конце эксперимента на убойном пункте проводили ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя, в частности печени. 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 препарата гуминовых кислот улучшило состояние печени. Это позволило снизить количество отбракованной печени до 4,0 %, а на промышленную переработку было отправлено 6,0 % печени.

При проведении экспертизы печени цыплят контрольной группы отмечали неравномерность развития долей, высокую крове наполненность органа, признаки жировой дистрофии и инфильтрации. В опытной группе доли печени хорошо развиты, паренхима упругая, окраска равномерная (рис. 5, 6).



Рисунок 5. Печень птиц контрольной группы

Таким образом, выпаивание препарата «Reasil®Humic Vet» 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.



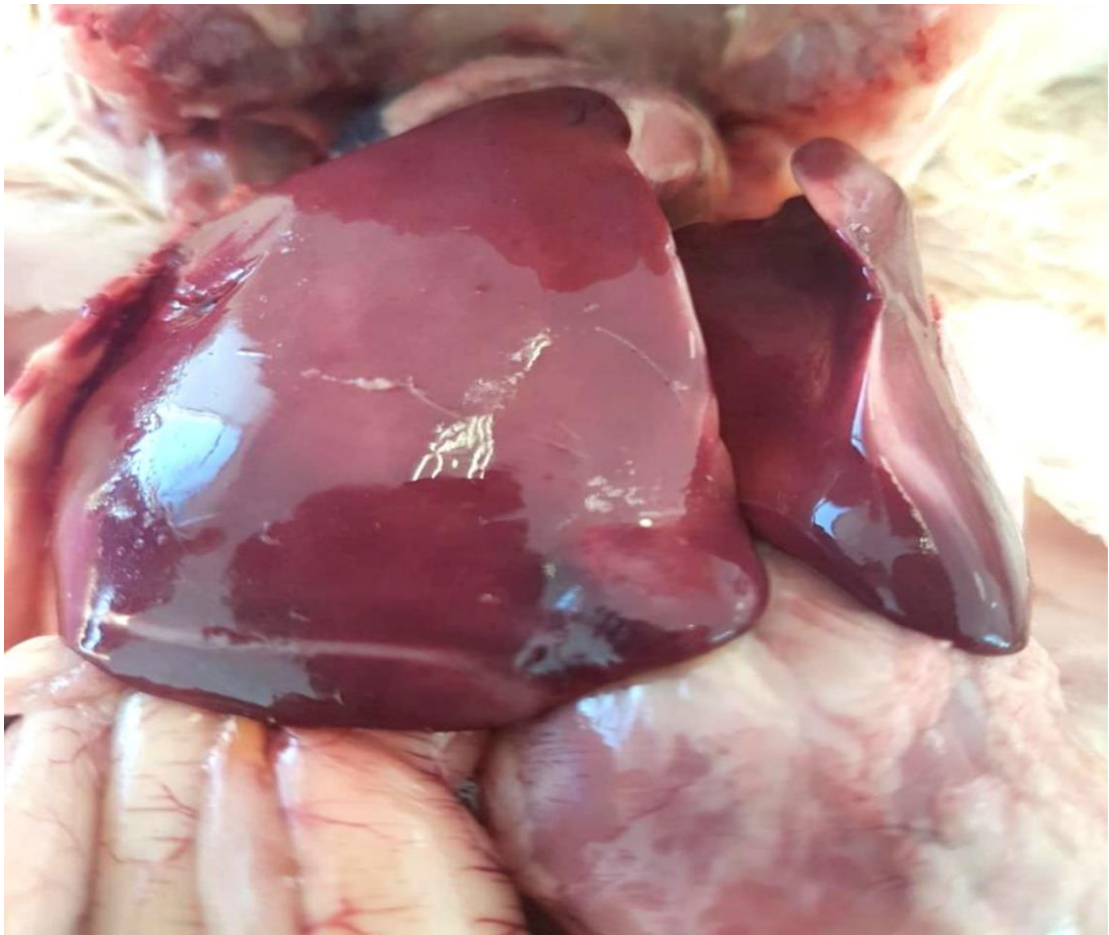


Рисунок 6. Печень птиц опытной группы

**Производственная апробация.** Для определения гепатопротекторной функции препарата «Reasil®Humic Vet» на цыплятах-бройлерах была проведена производственная апробация в условиях ПФ «Славянская». Апробация проводилась на цыплятах бройлерах одного возраста, от одного родительского стада кросса кобб 500 при напольном содержании. Кормление птицы проводилось теми же полнорационными комбикормами используемыми на птицефабрике, что и в первом и во втором опытах.

Цель работы заключалась в том, чтобы в производственных условиях определить влияние добавки «Reasil®Humic Vet» на состояние печени цыплят бройлеров и снижение утилизации печени при убое.

Для опыта было задействовано в контрольной группе цыплята-бройлеры содержащиеся в корпусах № 13, 14 и 22 общим числом 107746 гол., а в опытной группе в корпусах № 15, 16, 20 и 21 с общим поголовьем 110342 гол. В период

апробации содержание и кормление птицы производилось по стандартной схеме. До 25 дня жизни цыплятам выпаивали антибиотики. В возрасте 26 дней цыплята опытной группы в дневные часы стали получать с питьевой водой препарат «Reasil®Humic Vet» в количестве 3 мл на 100 кг живой массы в течение 10 суток. Результаты убоя представлены в таблице 80.

Таблица 80 - Показатели выхода печени цыплят при убое в производственной апробации (36 сут.)

Показатель	Группа			
	опытная		контрольная	
Поголовье, гол.	110342		107746	
Всего печени, кг	3675,0		3519,0	
Консервный (в корма животным), кг	232,1	6,3 %	211,0	6,0 %
Реализация, кг	2646,9	72,0 %	1926,5	54,7 %
Утилизация, кг	796,0	21,7 %	1381,5	39,3 %

Результаты апробации свидетельствуют о лучшем состоянии печени цыплят, получавших с питьевой водой препарат гуминовых кислот. Реализация печени в опыте составила 72 %, что на 17,3 % выше, чем в контрольной группе. При этом утилизация печени в опытной группе была на 17,6 % ниже контрольных показателей. При этом повысилась сохранность и продуктивность кур-несушек.

**Опыт на курах-несушках.** Препараты гуминовых кислот могут применяться на всех этапах выращивания птицы. Высокая эффективность их применения объясняется воздействием на основные системы организма птицы – репродуктивную, пищеварительную (улучшение усвоения и конверсии корма), вывод микотоксинов и улучшение состояния печени.

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.

С целью определения влияния добавки «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот на продуктивность, сохранность птицы, здоровье и

состояние печени был проведен научно-хозяйственный опыт на курах-несушках кросса «Хай-лайн» в период интенсивной яйцекладки в условиях птицефабрики «Краснодарская» АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева.

Для 6-месячного опыта было отобрано практически одинаковое поголовье кур-несушек одного возраста, яйценоскости и породы. Опытная группа в период опыта получала в качестве питья 0,05 %-ный раствор кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в дозе 50 мл на 100 л воды или 0,06 мл на 1 кг живой массы несушки» по следующей схеме: 2 недели выпойка – 1 неделя перерыв.

Данные о составе и питательности комбикорма приведены в таблице 81.

Таблица 81 - Состав и питательность комбикорма для кур несушек

Компонент	Количество
1	2
Овес, %	7,7
Пшеница, %	50,0
Рыбная мука, %	4,0
Жир растительный, %	2,15
Премикс, %	1,0
Известняк, %	8,0
Соль, %	0,15
Итого, %	100,0
В 100 г комбикорма содержится	
Обменной энергии, МДж	1,11
Сырой протеин, г	17,0
Сырой жир, г	7,3
Сырая клетчатка, г	3,75
Кальций, г	3,2
Фосфор, г	0,6
Натрий, г	0,2
Лизин, г	0,85
Метионин+цистин, г	0,72
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	1,1
Валин, г	1,6

1	2
Аргинин, г	1,9
Гистидин, г	1,1
Финилаланин, г	1,7
Глицин, г	1,0
Доступные аминокислоты	
Лизин, г	0,70
Метионин+цистин, г	0,63
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	0,5
Лейцин, г	2,0
Изолейцин, г	1,0
Валин, г	1,3
Аргинин, г	1,5
Гистидин, г	0,9
Финилаланин, г	1,3
Глицин, г	0,8
на 1 тонну премикса	
Лизин, кг	5,0
Метионин, кг	22,0
Витамин А, млн. М.Е.	700,0
Витамин Д <sub>3</sub> , млн. М.Е.	150,0
В <sub>2</sub> , г	300,0
В <sub>3</sub> , г	1000,0
В <sub>4</sub> , кг	60,0
В <sub>5</sub> , г	1500,0
В <sub>12</sub> , г	3,0
Марганец, кг	5,0
Железо, кг	2,0
Цинк, г	1350,0
Медь, г	250,0
Кобальт, г	250,0
Йод, г	250,0

Зоотехнические показатели продуктивности и сохранности птицы приведены в таблице 82.

Таблица 82 - Показатели продуктивности и сохранности кур-несушек

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст кур в начале опыта, сут.	312-325	320-333
Возраст кур в конце опыта, сут.	492 - 505	500 - 512
Поголовье на начало опыта, гол.	33573	32090
Поголовье на конец опыта, гол.	32289	30886
Сохранность, %	96,18	96,25
Яйценоскость на начало опыта, %	85,8	85,3
Яйценоскость в конце опыта, %	78,1	79,9

В конце опытного периода отмечалась незначительная тенденция в сторону улучшения сохранности птицы в опытной группе, получавшей с питьевой водой препарат гуминовых кислот. Разница составила 0,07 %. Продуктивность птицы в конце эксперимента в обеих подопытных группах снизилась, что связано с возрастом кур и физиологически обоснованным уровнем снижения яйценоскости. Тем не менее, этот процесс у контрольной птицы протекал более интенсивно. Использование кормовой добавки его тормозило, благодаря чему продуктивность кур второй группы превышала контрольные данные на 1,8 %.

В течении опыта 5 раз проводили патологоанатомическое вскрытие клинически здоровой птицы по 5 голов из группы для оценки состояния печени. Выборка птицы производилась методом конверта: в начале, середине, конце корпуса и по диагонали. Результаты вскрытия отслеживались по следующим параметрам: жировая дистрофия, токсическая дистрофия и гепатоз. Результаты вскрытия представлены в таблице 83.

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

При морфологическом исследовании печени кур опытной группы в конце эксперимента было установлено, что доли печени хорошо развиты, паренхима упругая, окрас равномерный. В контрольной группе отмечалась неравномерность развития долей, крове наполненность органа и признаки жировой инфильтрации.

Таблица 83 - Результаты патологоанатомического вскрытия кур-несушек  
(n=5, 312-512 сут.)

Группа	Период опыта	Жировая дистрофия	Токсическая дистрофия	Гепатоз	Норма
Контроль	На начало	1	1	0	3
Опыт	опыта	2	0	1	2
Контроль	1 мес.	2	1	0	2
Опыт		1	1	1	2
Контроль	2 мес.	2	1	1	1
Опыт		0	0	0	5
Контроль	4 мес.	2	1	0	2
Опыт		0	0	0	5
Контроль	6 мес.	0	3	1	1
Опыт		0	0	0	5

Косвенным показателем нормального состояния печени является содержание в крови АСТ (аспартатаминотрансфераза, участвующая в превращении аспарагиновой кислоты в клетке) и АЛТ (аланинаминотрансфераза, участвующая в расщеплении аминокислоты аланина). Это, так называемые печеночные маркеры, по которым можно судить об активности процесса. Повышение данных показателей является симптомом заболевания печени. Содержание АСТ и АЛТ в крови кур-несушек представлено в таблице 84.

Таблица 84 - Биохимические показатели крови (n=6)

Группа	Период опыта	АЛТ, ед./мл	АСТ, ед./мл
Контроль	На начало опыта	57,6±5,01	675±3,21
Опыт		71,0±3,3	732±5,23
Контроль	В конце опыта	64,0±5,76	703±4,21
Опыт		30,0±1,33	335±1,02

Применение «Reasil®Humic Vet» способствовало снижению изучаемых показателей: АСТ на 41 ед./мл или 67,2 % и АЛТ – на 397 ед./мл или на 54,3 %, что свидетельствует о восстановлении функций печени кур-несушек.

Полученные данные показывают, что применение кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» 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 и АЛТ, что свидетельствует о восстановлении функций печени и способствует профилактике жировой и токсической дистрофии и гепатозов.

### 3.4. Влияние гуминовых кислот на микотоксины

Мониторинг загрязнения кормов микотоксинами регулярно проводится различными организациями и сельскохозяйственными предприятиями не один десяток лет. В настоящее время данная проблема приобретает масштабный характер. Отдельные исследования по оценке токсичности и опасности сырья и кормов показали, что до 70 % проб сырья, используемого для кормления животных, и 20 % проб комбикормов загрязнены токсином Т-2. По данным Управления по продовольствию и сельскому хозяйству ООН (ФАО), ежегодно примерно 25,0 % мирового урожая зерновых поражается микотоксинами. Установлено, что некоторые продукты их распада могут быть значительно

более токсичны, чем начальные соединения (Мазыгула Е.Д., Харламова М.Д., 2015, Труфанов О., Котик А., 2017).

Сегодня известно более 300 видов токсикогенных плесневых грибов, из-за которых теряется до 10 % продуктов питания и кормов. В России предельно допустимые концентрации установлены для пяти микотоксинов, тогда как в других странах содержание микотоксинов в биологических объектах регламентируется по 23 показателям (Ахмадышин Р.А., Канарский А.В., Канарская З.А., 2006, Тарасенко А.А., Крыжановская Е.М., Семина В.Е., Герунова Л.К., Герунов Т.В., 2015).

На первом месте по распространению находятся фузариозы. Фузариозом заражено практически 90 % всех исследованных образцов зерна. Достаточно часто поражают зерно грибы аспергиллы, которые вырабатывают афлотоксины. Аспергиллами заражено примерно 60 % исследованных образцов (пшеница, кукуруза; в меньшей степени ячмень). Следует отметить токсинообразующий гриб –альтернарию. Альтернариозом заражено практически все зерно. Не менее распространенным видом грибов, заражающих зерно, а также плодовые и овощные культуры, являются пенициллы. Они образуют несколько токсинов – пеницилловую кислоту и охратоксин А, который является наиболее опасным для здоровья человека и животных. Смертельно опасные токсины вырабатывает гриб мукор, им заражено почти 100 % зерна. Это очень опасный гриб, который быстро эволюционирует, а его токсиногенность нарастает с угрожающей скоростью (Монастырский О.А., 2006).

В процессе роста и размножения плесневых грибов на их питание расходуется до 40 % питательных веществ сухого вещества зерна. Интенсивность этого процесса увеличивается при хранении зерна с повышенной влажностью. При этом в зерновой массе происходят процессы самонагрева, что вызывает активный рост плесеней и накопление токсинов.

О.А. Монастырский (2013) считает, что этому процессу способствуют такие факторы, как признаки глобального потепления, постоянное увеличение в урожае доли пшеницы четвертого, пятого классов и внеклассной (более 70 %),



увеличение в общей массе долизерен, поврежденных в процессе сбора и переработки зерна, а также плохое состояние промышленных зернохранилищ. Более 60 % урожая зерна хранится в зернохранилищах амбарного типа. Кроме того, отсутствуют государственная система мониторинга фитосанитарного состояния хранящегося зерна и действенная система защиты его от повреждения вредителями и поражения плесневыми грибами.

Неоднократные микологические исследования проб зерна пшеницы, ячменя и ржи из ОАО ППЗ «Царевщинский-2» в ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория» показали, что все анализируемое зерно поражено спорами плесневелых грибов *Mucor*, *Alternaria*, *Rizopus* и *Aspergillus*. Поэтому в пробах гидропонного зеленого корма, выращенного для кур из такого зерна, также обнаружен рост плесневых грибов этого же рода. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что при хранении зерна растет степень его зараженности грибами. Наличие большого количества диаспор не позволяло выращивать высококачественный гидропонный зеленый корм (Сивохина Л.А., Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., 2014, Васильев А.А., Коробов А.П., Сивохина Л.А., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., 2015).

Контроль микотоксинов в кормах осуществляется более чем в 125 странах мира. В России биологический метод борьбы с токсинообразующими грибами пока не развит. Основным методом борьбы с заражением хранящегося зерна остается фумигация.

В кормлении животных и птицы с целью снижения негативного действия микотоксинов на здоровье и продуктивность используют наиболее изученный метод введения в рацион адсорбентов. Эффективный адсорбент связывает микотоксины в желудочно-кишечном тракте животного в прочный комплекс, который проходит по пищеварительной системе транзитом и выделяется с экскрементами, предотвращая или уменьшая отрицательное воздействие микотоксинов на организм животных (Ахмадышин Р.А., Канарский А.В.,

Канарская З.А., 2006, Измайлович, И.Б., 2016, Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018).

Разнообразие видов микотоксинов, а также значительные различия их по физико-химическим свойствам, делает невозможным разработку единой эффективной методики борьбы или сорбцию микотоксинов одним препаратом. Кроме того, используемые сорбенты имеют ряд недостатков: глинистые минералы связывают вместе с микотоксинами ряд витаминов; аллюмосиликаты имеют высокое сродство к воде и связывают до 200 % воды от своей первоначальной массы; органические кислоты уничтожают одновременно с плесневыми грибами полезную микрофлору кишечника.

По опубликованным данным, в России и за рубежом производится ряд препаратов для борьбы с микотоксинами, обладающих достаточно выраженными фунгицидными свойствами. Фирма «Олтек» (США) представляет препарат «Микосорб», который производит адсорбцию микотоксинов на поверхности глюкозана. Фирма-производитель этой же страны «Цензоне» поставляет добавку «Микробонд» на основе клиноптилолитов, живой культуры дрожжей *Sacharomicescerevisia* и маннаносахариды, которая связывает микотоксины из желудочно-кишечного тракта.

Австрийский препарат «Микофикс плюс» содержит специальные минералы, подвергнутые каталитической активации и энзиматической инактивации, способные адсорбировать большинство микотоксинов при высокой их концентрации в кормах.

Бельгия представляет на мировом рынке 3 антифунгальных препарата, в том числе фирма «Кемин» предлагает препарат «Молд Карб ТВ» на основе гидроксилата магния, пропионата кальция, кремнезема и сорбиновой, фумаровой и молочной кислот, который предохраняет от плесневения сырье и корм, а также способен связывать токсины в желудочно-кишечном тракте. Аналогичными свойствами обладает добавка Nutox-s-Dry фирмы Nutritec, в состав которой входят сорбиновая и лимонная кислоты, пропионат и сульфат кальция, медь, бентонит, монтмориллонит, инактивированные пекарские дрожжи.

Норма ввода в корма Nutox-s- Dry в два раза ниже выше названного препарата. Также успешно защищает корма от плесени и удаляет токсины из желудочно-кишечного тракта препарат на основе минерального сорбента, пропионата кальция и экстракта пекарских дрожжей «Токси Нил-Драй Плюс» фирмы InveGroub.

Голландия поставляет два вида сорбентов под названием «Токсипол», связывающих микотоксины в желудочно-кишечном тракте: универсальный минеральный сорбент на основе бентонита и органический – на основе клеточных оболочек дрожжей (производство фирмы «Техвет»).

Французский препарат «Мистраль-Токс» состоит из бентонитовой глины и экстрактов из морских водорослей. В опытах *invitro* адсорбция микотоксинов данным препаратом составила 50,0–90,0 %.

Российский препарат «Фунгистат» фирмы «Элест» состоит из сухой биомассы *B.subtilis*, специальной формы клиноптилолитов, протеолитического комплекса и гепатопротекторов – нуклеозидов, органических кислот и фосфатидилхолинов. Препарат защищает корма от плесневения, производит необратимую сорбцию токсинов в желудочно-кишечном тракте, оказывает пробиотический эффект и усиливает гепатозащитную функцию печени.

Изучаемая нами сухая кормовая добавка «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита, с содержанием гуминовых кислот более 80,0 % от сухого вещества, проявляет адсорбционные свойства в отношении микотоксинов корма. В трех испытательных лабораториях микотоксикологии ФГБУ «Ленинградская МЛВ», Польского института ветеринарии и ФНЦ «ВНИТИП» РАН нами была проведена оценка кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на способность сорбировать микотоксины из комбикорма.

Адсорбция проводилась в условиях, имитирующих процесс пищеварения в желудке, при pH=3,5, температуре 37 °С, времени экспозиции 1 ч. Десорбцию осуществляли в условиях, имитирующих процесс пищеварения в кишечнике при pH=7,3, температуре 37 °С, времени экспозиции 3 ч.

Тестирование всех позиций проводили в двух повторностях. Для анализа микотоксинов использовали метод твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа (ГОСТ Р 52471-2005).

По результатам испытаний кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в испытательном центре ФГБУ «Ленинградская МЛВ» исходная концентрация микотоксинов в комбикормах имела максимально допустимый уровень, а сорбент был взят в избытке. При этом максимальная сорбционная емкость кормовой изучаемой добавки по токсину Т-2 составила 84,0 %, по афлотоксину В1 – 100,0 %, по зеараленону – 100,0 %, по охратоксину – 97,7 %, по фумонизину – 100,0 %. Десорбция микотоксинов отмечалась только в 2 случаях: 8,0 % в отношении токсина Т-2 и 1,1 % по охратоксину. По остальным микотоксинам десорбция не проявлялась и равнялась 0 %. Сравнительная сорбция микотоксинов минеральными и комплексными сорбентами в условиях имитирующих желудочно-кишечный тракт животных, представлена в табл. 85.

Таблица 85 - Сорбция микотоксинов минеральными и комплексными сорбентами, %

Токсин	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	100,0	100,0	99,3
Фумонизин	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»

Следует отметить, что сорбционная емкость кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в отношении витаминов В<sub>9</sub> и В<sub>12</sub> составила 0 %, т.е.

включение добавки в рацион гарантирует сохранность витаминов в рационе и желудочно-кишечном тракте.

Исследование препарата «Reasil®Humic Health» в Польском институте ветеринарии (г. Пулава) показало, что сорбция микотоксинов при рН=3,5 составила по афлотоксину В1 – 99,8 %, по фумонизину В1 – 97,4 %, по фумонизину В2 – 96,7 %, по охратоксину А– 98,1 %, по токсину Т-2 – 64,5 %, по зеараленону – 99,3 %. Результаты анализа десорбции микотоксинов 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 %.

Сравнительная характеристика адсорбентов показывает, что природно-органический комплекс «Reasil®Humic Health» проявляет лучшие сорбционные свойства по сравнению с ведущими препаратами зарубежных фирм в отношении афлотоксина В1, охратоксина и токсина Т-2.

Оценка способности добавки «Reasil®Humic Health» сорбировать и удерживать 5 микотоксинов (афлотоксин В1, охратоксин А, токсин Т-2, зеараленон и фумонизин В1) из водно-солевых растворов была проведена в лаборатории микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН (аттестат аккредитации РООС RU.0001.21ПЧ64). Исходная концентрация исследуемых микотоксинов была очень высокой – 5 ПДК, а введение добавки осуществлялось из расчета нормы скармливания – 2,0 г/кг.

Параметры десорбции, характеризующие степень удержания сорбентом ранее поглощенных токсинов, изучали в условиях, имитирующих среду нижележащих отделов желудочно-кишечного тракта. Там под влиянием агрессивных продуктов распада и микрофлоры кишечника возможна десорбция и выделение микотоксинов обратно в просвет кишечника. Результаты испытаний *in vitro* ( $n = 2$ ) представлены в табл. 86.

Таблица 86 - Сорбционные свойства добавки «Reasil® Humic Health»  
при концентрации микотоксинов на уровне 5 ПДК

Вид микотоксина	Относительная неконкурентная сорбция, %	Свободная термическая десорбция, %
Токсин Т-2	34,8	18,1
Охратоксин А	34,5	16,6
Афлотоксин В1	72,4	4,2
Зеараленон	27,4	6,7
Фумонизин В1	19,0	21,9

Экспериментально установлено, что при очень высокой концентрации микотоксинов, составляющей 5 ПДК, профилактическое введение кормовой добавки на основе гуминовых кислот из леонардита способно сорбировать от 19,0 до 72,4 % искусственно инкубируемых микотоксинов. При этом десорбция ранее поглощенных токсинов в жестких условиях высоких температур по токсину Т-2 составила 18,1 %, по охратоксину А – 16,6 %, афлотоксину В1 – 4,2 %, по зеараленону – 6,7 %, по фумонизину В1 – 21,9 %.

Полученные данные позволяют предположить, что при концентрации токсинов в 2 раза выше, чем ПДК, их сорбция данной кормовой добавкой будет на уровне 95,0–100,0 %. Также возможно увеличение нормы скармливания добавки до 4–6 кг/т или кратковременно до 8–10 кг/т для нейтрализации негативного действия данных микотоксинов.

Таким образом, сухая кормовая добавка «Reasil® Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита с содержанием гуминовых кислот более 80,0 % от сухого вещества является эффективным средством для борьбы с микотоксинами в кормах.

### **3.5. Продуктивность и сохранность цыплят при аэрозольной обработке гуминовыми кислотами**

Одним из факторов повышения конкурентоспособности отрасли птицеводства на внутреннем и внешнем рынке является получение экологически чистой продукции, не приносящей вред человеку. Производство продуктов здорового питания имеет особую значимость в связи с эмбарго нашей страны на ввоз целого ряда продуктов питания из стран, поддерживающих антироссийские санкции. Такая ситуация в экономике должна служить своеобразным катализатором развития АПК и обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации.

На данном направлении прослеживается тенденция к сокращению использования антибиотиков в птицеводстве и применению эффективных альтернативных средств. Наиболее перспективными добавками, не уступающими по эффективности некоторым антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам, являются пробиотики (Бессарабов Б., Крыканов А., Мельникова И., Донкор Д., 1999, Калашников А.И., Ковехова Н.П., Лебедева И.А., Пахомов Т.И., Пышманцева Н.А., Слепухин В.В., 2011) и другие препараты, улучшающие иммунитет и усиливающие сопротивляемость организма (Соколов В.Д., Соколов А.В., Андреева Н.Л., Бацанов Н.П., Шутов Э.Е., Войтенко В.Д., Рацино Е.В., 1999).

Заслуженное место в этом ряду занимают кормовые добавки на основе гуминовых кислот. Экспериментально установлено их положительное влияние на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона, иммунный статус птицы и конверсию корма (Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., 2018).

Препараты гуминовых кислот являются хорошими энтеросорбентами и обладают гепатопротекторными свойствами (Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Китаев И.А., Маниесон В.Э., 2018, Korsakov K.V., Vasiliev A.A., Moskalenko S.P., Sivokhina L.A., Kuznetsov M.Y., 2018). Поскольку современная ветеринарная медицина не может обойтись без антибиотиков в борьбе с рядом серьезных заболеваний, то актуальной является проблема сокращения их использования в птицеводстве.

Цель наших исследований заключалась в определении влияния препарата гуминовых кислот на повышение продуктивности и выживаемости птицы за счет снижения поствакцинальных осложнений и сокращения затрат на их лечение.

Научные исследования проводили в 2 этапа на птицефабрике «Краснодарская» АО фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (г. Краснодар, пос. Лорис).

На 1-м этапе изучали влияние аэрозольной обработки цыплят раствором натриевых солей гуминовых кислот на осложнения после вакцинации против инфекционного ларинготрахеита (ИЛТ).

Для научно-хозяйственного опыта 20 августа 2018 г. сформировали две группы цыплят кросса Хай-лайн Браун: контрольную – 39 055 гол. и опытную – 38 858 гол. 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 – 4,5 тыс. м<sup>3</sup> (2,2 мл раствора на 1,0 м<sup>3</sup>). Аэрозольную обработку проводили 2 раза: за 2 сут. до и на следующие сутки после вакцинации против ИЛТ в течение 40 мин. (табл. 87).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что аэрозольная обработка цыплят раствором «Reasil®Humic Vet» способствовала снижению поголовья молодняка с поствакцинальным осложнением, выразившемся в виде заболевания конъюнктивитом, в 5 раз по сравнению с контрольной группой (табл. 88).



Таблица 87 - Схема первого опыта по аэрозольной обработке птицы

Группа	За 3 сут. до вакцинации	За 2 сут. до вакцинации	Вакцинация на 29-е сут.	Обработка после вакцинации
Контрольная	Витаминный комплекс	–	Вакцинация против ИЛТ (окулярно)	Антибиотик «Бронходокс» (5 сут.); витаминный комплекс «Супервитакол» (3 сут.); гепатопротектор «Гепатовет К» (5 сут.)
Опытная	Витаминный комплекс	Аэрозольная обработка «Reasil®Humic Vet»	Вакцинация против ИЛТ (окулярно)	Аэрозольная обработка «Reasil®Humic Vet» «Супервитакол» (3 сут.);

Цыплята опытной группы не подвергались лечению после вакцинации антибиотиком «Бронходокс» и гепатопротектором «Гепатовет К». Для них в течение 3-х суток применяли аэрозольную обработку препаратом гуминовых кислот «Reasil® Humic Vet» и витаминный комплекс «Супервитакол». Это способствовало тому, что отход цыплят после вакцинации увеличился в контроле на 0,02 %, а в опыте только на 0,01 %, то есть в 2 раза меньше.

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. Таким образом, применением препарата «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот из леонардита для аэрозольной обработки цыплят с целью профилактики осложнений после вакцинации против инфекционного ларинготрахеита экономически целесообразно и позволяет многократно снизить расходы на лечение птицы.

Таблица 88 - Результаты аэрозольной обработки птицы (1-й этап опыта)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье цыплят на начало опыта (27 сут.), 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 1 л антибиотика «Бронходокс», руб.	2800,0	-
Стоимость 1 л гепатопротектора «Гепатовет К», руб.	1600,0	-
Стоимость 1 л «Reasil®Humic Vet», руб.	-	240
Израсходовано за 5 дней антибиотика «Бронходокс», л	78,1	-
Израсходовано за 5 дней гепатопротектора «Гепатовет К», л	58,6	-
Израсходовано за 3 дня «Reasil®Humic Vet», л		0,6
Стоимость израсходованного антибиотика «Бронходокс», руб.	218680,0	-
Стоимость израсходованного гепатопротектора «Гепатовет К», руб.	93760,0	-
Стоимость израсходованного «Reasil®Humic Vet», руб.	-	144,0
Общая стоимость израсходованных препаратов, руб.	312440,0	144,0

На 2-м этапе научных исследований изучали влияние аэрозольной обработки цыплят раствором натриевых и калиевых солей гуминовых кислот, в частности, раствором препарата «Reasil® Humic Vet», на проявление у них респираторного симптомокомплекса и поствакцинальных осложнений после вакцинации против инфекционного бронхита кур (ИБК). Для проведения опыта 30 августа 2018 г. сформировали две группы суточных цыплят кросса Хай-лайн Браун одного родительского стада: контрольную – 32 300 гол. и опытную – 33 800 гол. (табл. 89).

В помещении опытной группы с 1-х по 3-е 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. м<sup>3</sup>.

Таблица 89 - 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®Humic Vet»

С 1-х по 5-е сутки в обоих птичниках проводили профилактическую обработку антибактериальным препаратом (энрофлоксацин + колистин), а на 4-е сутки – вакцинацию ИБК. Данные обработки вызывали у цыплят поствакцинальные осложнения, которые проявлялись в снижении аппетита и повышении утомляемости, а в ряде случаев сильным заболеванием и даже летальным исходом.

Более высокая продуктивность и сохранность цыплят позволили получить в опытной группе 114,1 кг дополнительного валового прироста живой массы, по сравнению с контрольной группой. На аэрозольную обработку птичника было потрачено всего лишь 0,6 л препарата «Reasil®Humic Vet» стоимостью 144,0 руб. Таким образом затраты на аэрозольную обработку птичника окупились дополнительно полученным валовым приростом цыплят в опытной группе(табл. 90).

Таблица 90 - Зоотехнические показатели цыплят на 7-е сутки  
выращивания при аэрозольной обработке птицы (2-й этап опыта)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье, гол.	32300	33800
Живая масса 1 цыпленка в начале опыта (1 сут.), г	36,5±0,6	36,7±0,6
Живая масса 1 цыпленка в конце опыта (7 сут.), г	72,0±1,2	74,0±1,1
Прирост живой массы 1 цыпленка, г	35,5	37,3
Валовый прирост всех цыплят, кг	1146,65	1260,74
Отход цыплят, гол	32	24
Поголовье цыплят на 7 день, гол.	32268	33776
Количество израсходованного раствора, л		30,0
Количество израсходованного препарата гуминовых кислот, л		0,6
Стоимость 1 л «Reasil®Humic Vet», руб.		240,0
Стоимость израсходованного «Reasil®Humic Vet», руб.		144,0

Полученные данные позволяют сделать вывод о положительном влиянии аэрозольных обработок цыплят раствором препарата «Reasil®Humic Vet» на их продуктивность и сохранность. Это объясняется улучшением здоровья птицы, что уменьшило количество и интенсивность поствакцинальных осложнений. А экономические расчеты показывают о целесообразности аэрозольных обработок цыплят раствором препарата «Reasil®Humic Vet».

### 3.6. Влияние гуминовых кислот на товарное качество куриного яйца

Современное промышленное птицеводство благодаря высокой технологичности, научной обеспеченности и динамичности стало одним из ведущих в мире производителей дешевых и биологически полноценных

продуктов питания человека. Поддержание такого уровня требует мобилизации всех ресурсов и залогом рентабельности отрасли остается максимальное использование генетического потенциала птицы, уровень полноценности кормления и повышение продуктивного долголетия птицы.

Немаловажное значение приобретает в этом направлении повышение товарного качества и товарного вида яиц, в первую очередь, это масса яйца и толщина скорлупы. При этом практически не уделяется внимание повышению однородности и интенсивности окраски яиц кур яичных коричневых кроссов, хотя эти показатели играют важную роль в создании товарного вида яиц. На подсознании потребителей заложен стереотип, что коричневый оттенок яиц является признаком их натуральности, хотя этот принцип не имеет научного обоснования. Исследования показали, что химический состав и питательность яиц зависят не от цвета скорлупы, а от качества кормления. Однако покупатели отдают предпочтение яйцам с коричневым оттенком (Хантон П., 1993, Царенко П., Васильева Л., 2009).

Известно, что на цвет скорлупы могут влиять такие факторы окружающей среды, как стресс, освещение в птичниках, температура воздуха и питьевой воды. Выработка пигмента зависит от длительности светового дня. Известен способ улучшения цвета яичной скорлупы за счет применения спор *Bacillus subtilis* (Danny M., 2007). Однако, в соответствии с официально действующими на территории Российской Федерации санитарными правилами и нормами, *Bacillus subtilis* принадлежит к роду условно-патогенных бактерий, и способ трудно применим в производстве. Имеются предложения по обеспечению интенсивной окраски куриных яиц за счет введения в рацион в качестве одного из компонентов корма кукурузы (Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М., Имангулов Ш.А., 2000). Однако это не всегда экономически целесообразно, так как высокая стоимость зерна кукурузы в сравнении с другими зерновыми компонентами корма увеличивает себестоимость комбикорма, а значит и продукции птицеводства в целом. Кроме того, не все сорта кукурузы могут обеспечить достойный уровень пигментации яиц.

Проведение исследований по использованию гуминовых препаратов в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы позволили накопить обширный экспериментальный материал, доказывающий, что гуматы приводят к ускорению роста животных, снижению заболеваемости и падежа, повышению устойчивости организма к неблагоприятным условиям среды (Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018, Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Китаев И.А., Маниесон В.Э., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018).

Публикаций, касающихся использования таких добавок для повышения однородности и интенсивности окраски скорлупы яиц птицы, нами не выявлено. Однако в наших опытах на яичных кроссах кур-несушек были получены результаты положительного влияния препаратов гуминовых кислот не только на продуктивные качества птицы, но и на товарные качества яиц – толщину и пигментацию скорлупы. Для проверки полученных данных и их более глубокого анализа мы провели исследования по схеме, представленной на рис. 7.

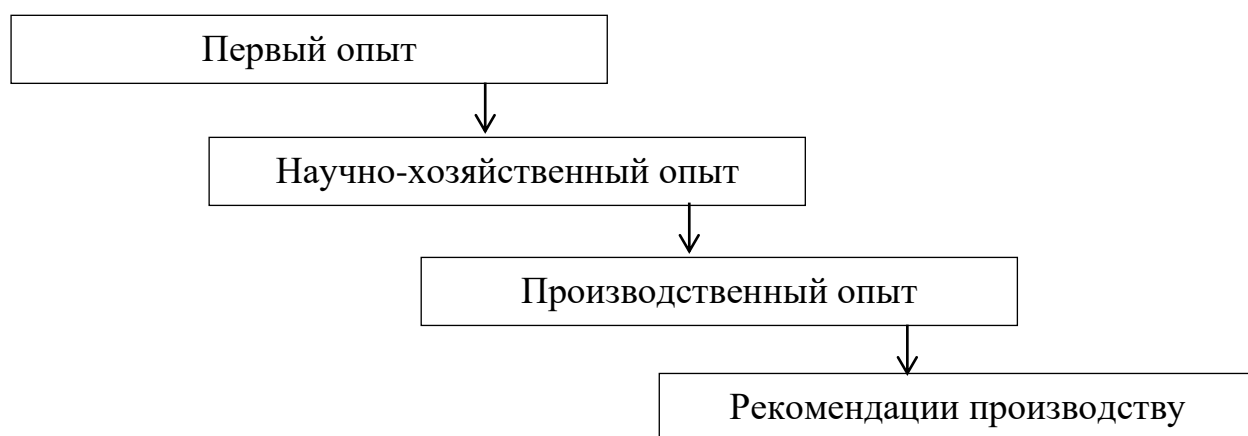


Рисунок 7. Схема исследований товарного качества яиц

**Первый опыт** проводили на базе ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Для этого сформировали 4 группы кур-несушек кросса Хай-лайн в возрасте 235 сут.

по 100 голов в каждой. Опыт проводили по схеме, представленной в табл. 91. Поение птицы осуществляли через автопоилки в свободном доступе по схеме: 14 суток выпойка, 7 суток перерыв. Всего провели 4 цикла выпаивания изучаемого препарата.

Таблица 91 - Схема первого опыта по изучению влияния гуминовых кислот на товарное качество куриного яйца

Группа	Поголовье, гол.	Продолжительность опыта сут.	Характер кормления
Контрольная	100	84	Комбикорм
1-я опытная	100	84	Комбикорм + препарат «Reasil®Humic Vet» – 25,0 мл на 100 л воды
2-я опытная	100	84	Комбикорм + препарат «Reasil®Humic Vet» – 50,0 мл на 100 л воды
3-я опытная	100	84	Комбикорм + препарат «Reasil®Humic Vet» – 75,0 мл на 100 л воды

Куры контрольной группы получали в составе рациона комбикорм, приготовленный в соответствии с установленными нормами кормления данной половозрастной группы несушек. Курам 1, 2 и 3-й опытных групп в дополнение к этому рациону выпаивали раствор солей гуминовых кислот, в частности препарат «Reasil®Humic Vet» в количестве 25,0; 50,0 и 75,0 мл на 100 л воды соответственно. Препарат представляет собой жидкую водорастворимую кормовую добавку комплексного действия на основе высокомолекулярных натриевых солей гуминовых кислот из леонардита. Предварительно препарат растворяли в питьевой воде при температуре 18–22 °С. Состав и питательность комбикорма приведены в таблице 92.

Таблица 92 - Состав и питательность комбикорма

Компонент	Количество
1	2
Кукуруза, %	22,25
Пшеница, %	39,0
Рыбная мука, %	4,0
Премикс, %	1,0
Известняк, %	4,6
Мел, %	3,0
Соль, %	0,15
Итого, %	100,0
В 100 г комбикорма содержится	
Обменной энергии, МДж	1,11
Сырой протеин, г	17,0
Сырой жир, г	6,6
Сырая клетчатка, г	3,17
Кальций, г	3,1
Фосфор, г	0,6
Натрий, г	0,2
Лизин, г	0,90
Метионин+цистин, г	0,72
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	1,1
Лейцин, г	2,6
Изолейцин, г	1,3
Валин, г	1,5
Аргинин, г	1,8
Гистидин, г	1,0
Финилаланин, г	1,6
Глицин, г	1,2
Доступные аминокислоты	
Лизин, г	0,81
Метионин+цистин, г	0,64
Триптофан, г	0,2



1	2
Трионин, г	0,7
Лейци, г	2,2
Изолейцин, г	1,1
Валин, г	1,3
Аргинин, г	1,5
Гистидин, г	0,9
Финилаланин, г	1,4
Глицин, г	0,9
на 1 т премикса	
Метионин, кг	22,0
Витамин А, млн. МЕ	700,0
Витамин Д <sub>3</sub> , млн МЕ	150,0
В <sub>2</sub> г	300,0
В <sub>3</sub> г	1000,0
В <sub>4</sub> кг	60,0
В <sub>5</sub> г	1500,0
В <sub>12</sub> г	3,0
Марганец, кг	5,0
Железо, кг	2,0
Цинк, г	1350,0
Медь, г	250,0
Кобальт, г	250,0
Йод, г	250,0

В период опыта учитывали массу яиц, толщину скорлупы и интенсивность ее окраски (цветность). Анализ данных на начало опыта показал, что куриные яйца всех подопытных групп кур-несушек имели примерно одинаковую массу и толщину скорлупы (табл. 93). Цветность скорлупы во всех подопытных группах практически не имела различий и составляла 91,1–91,4 балла.

Таблица 93 - Товарное качество яиц на начало опыта (235 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Толщина скорлупы, мм	0,342	0,341	0,341	0,342
Количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы, %	20,0	20,0	30,0	20,0
Масса яйца, г	58,9±1,54	58,3±1,56	58,1±1,47	59,1±1,59
Цветность скорлупы, балл	91,3	91,4	91,1	91,2

Различия в показателях качества яиц появились уже после первого цикла выпаивания препарата (табл. 94). Через 14 суток выпаивания с рационом кур-несушек препарата «Reasil®Humic Vet» масса яиц в опытных группах увеличилась по сравнению с контролем на 1,7; 3,1 и 3,5 %, а толщина скорлупы соответственно на 2,0; 4,3 и 4,7 % по сравнению с контрольной группой.

Таблица 94 - Товарное качество яиц в период опыта (235-319 сут.)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	2	3	4	5
1-й цикл выпаивания				
Толщина скорлупы, мм	0,342	0,349	0,357	0,358
Количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы, %	20,0	20,0	10,0	10,0
Масса яйца, г	58,4±1,53	59,4±1,51	60,5±1,45	60,2±1,58
Цветность скорлупы, балл	91,5	93,4	96,4	96,2
2-й цикл выпаивания				
Толщина скорлупы, мм	0,343	0,351	0,361	0,359
Количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы, %	20,0	10,0	0,0	10,0
Масса яйца, г	58,9±1,51	59,7±1,45	61,3±1,21	60,9±1,47
Цветность скорлупы, балл	91,2	94,4	97,3	96,5

3-й цикл выпаивания				
1	2	3	4	5
Толщина скорлупы, мм	0,341	0,349	0,362	0,358
Количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы, %	20,0	10,0	10,0	10,0
Масса яйца, г	58,2±1,51	59,5±1,45	61,1±1,21	60,6±1,47
Цветность скорлупы, балл	91,4	94,1	96,9	96,1
4-й цикл выпаивания				
Толщина скорлупы, мм	0,342	0,350	0,360	0,357
Количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы, %	20,0	10,0	0,0	10,0
Масса яйца, г	57,5±1,51	59,8±1,45	62,1±1,21	60,8±1,47
Цветность скорлупы, балл	90,8	93,9	97,2	96,3

Одновременно отмечалось уменьшение на 10 % количества яиц с толщиной скорлупы ниже нормы во 2-й и в 3-й опытных группах. Также повысились однородность и интенсивность окраски скорлупы яиц, они стали более яркими. Наибольшие изменения были во 2-й и 3-й опытных группах. Так, по сравнению с контрольной группой интенсивность окраски во 2-й опытной группе повысилась на 4,9 балла, а в 3-й опытной группе на 4,7 балла.

Тенденция к улучшению показателей качества яиц сохранялась на протяжении всего периода выпаивания препарата «Reasil® Humic Vet». В конце опыта скорлупа яиц во 2-й и 3-й опытных группах стала более яркой и однородной по окраске по сравнению с контрольной и 1-й опытной группами. Так, их цветность была выше, чем в контрольной группе, соответственно на 6,4 и 5,5 балла. Также у них увеличилась средняя масса яйца на 4,6 и 3,3 г (8,0 и 5,7 %) и толщина скорлупы – на 0,018 и 0,015 мм (5,2–4,4 %) соответственно. Количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы уменьшилось в 1-й опытной группе на 10 %, а во 2-й опытной группе такая категория яиц отсутствовала. Разница между показателями качества яиц контрольной и 1-й опытной группами была наименьшей.

Результаты первого опыта свидетельствуют о положительном влиянии добавки в рацион кур-несушек яичного кросса Хай-лайн раствора жидкого препарата гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» в количестве 50,0 мл на 100 л воды по схеме: 14 суток выпойка, 7 суток перерыв. Это позволяет повысить однородность и интенсивность окраски скорлупы яиц, массу яиц и толщину скорлупы.

**Научно-хозяйственный опыт** по использованию препарата гуминовых кислот проходил на птицефабрике «Краснодарская» АО фирмы «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (г. Краснодар, пос. Лорис). В опыт были включены куры-несушки кросса Хай-лайн в возрасте 270 суток: контрольная группа – 36 546 гол. и опытная – 35 582 гол. Опыт проводили по схеме, представленной в табл. 94.

Таблица 94 - Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Продолжительность опыта, сут.	Тип кормления
Контрольная	210	Комбикорм хозяйства
Опытная	210	Комбикорм хозяйства + препарат «Reasil®Humic Vet» – 50,0 мл на 100 л воды

Куры-несушки контрольной группы получали комбикорм того же состава, что и в прогнозируемом опыте, который соответствовал нормам кормления, возрасту и продуктивности птицы. Куры опытной группы получали такой же комбикорм и дополнительно с водой жидкий препарат «Reasil®Humic Vet». Его предварительно растворяли в питьевой воде при температуре 18–22 °С в количестве 50,0 мл на 100 л воды и выпаивали птице через автопоилки в свободном доступе в течение 14 сут., затем делали перерыв на 7сут.

Данные научно-хозяйственного опыта показывают, что толщина скорлупы яиц кур-несушек опытной группы в начале эксперимента была на 0,013 мм (на 3,7 %) меньше, чем в контрольной группе (табл. 95). Поэтому в

контрольной группе количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы было на 20 % меньше, чем в опытной. Масса яиц и цветность скорлупы практически не отличались по группам.

Таблица 95 - Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст 270 сут. дн.		
Толщина скорлупы, мм	0,350±0,0077	0,337±0,0065
Количество яиц со скорлупой ниже нормы, %	20,0	40,0
Масса яйца, г	60,9±1,67	60,4±1,66
Цветность скорлупы, балл	92,3	92,1
Возраст 300 сут.		
Толщина скорлупы, мм	0,351±0,0067	0,347±0,0071
Количество яиц со скорлупой ниже нормы, %	26,3	35,5
Масса яйца, г	60,8±1,34	60,6±1,54
Цветность скорлупы, балл	91,9	94,0
Возраст 360 сут.		
Толщина скорлупы, мм	0,349±0,0066	0,355±0,0055
Количество яиц со скорлупой ниже нормы, %	32,6	20,7
Масса яйца, г	60,7±1,44	60,8±1,55
Цветность скорлупы, балл	92,3	95,1
Возраст 420 сут.		
Толщина скорлупы, мм	0,347±0,0082	0,360±0,0078
Количество яиц со скорлупой ниже нормы, %	35,2	15,6
Масса яйца, г	60,5±1,67	61,0±1,62
Цветность скорлупы, балл	92,4	92,5
Возраст 480 сут.		
Толщина скорлупы, мм	0,346±0,0085	0,360±0,0054
Количество яиц со скорлупой ниже нормы, %	40,0	10,0
Масса яйца, г	60,5±1,65	61,3±1,68
Цветность скорлупы, балл	92,1	96,2

В конце опыта толщина скорлупы яиц в опытной группе увеличилась на 0,023 мм и стала на 0,014 мм больше, чем в контрольной группе. При этом количество яиц с толщиной скорлупы ниже нормы в опытной группе сократилось на 30 %.

Исследование окраски желтка яиц подопытных групп в конце опыта показало, что у кур опытной группы он имел более яркую желто-оранжевую окраску (рис. 8). Это свидетельствует о положительном влиянии скармливания гуминовых кислот курам-несушкам на окраску желтка.



Контрольная группа

Опытная группа

Рисунок 8. Исследование окраски желтка яиц подопытных групп

В ходе опыта изменилась и окраска скорлупы яиц (рис. 9). В начале опыта яйца в опытной группе по окраске были такие же, как и контрольные, от бело-коричневых до бледно-коричневых. Их цветность также была почти одинаковой – 92,1–92,2 балла. В конце экспериментального кормления яйца в опытной группе стали более яркими и однородными по окраске, их цветность повысилась на 4,1 балла.



Контрольная группа



Опытная группа

Рисунок 9. Яйца кур подопытных групп

Использование в питании кур-несушек яичного кросса «Хай-лайн» жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот позволило за период опыта получить от 1 курицы опытной группы 176,5 яйца, что 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 %. Яиц второй категории в опытной группе было 11,43 %, что меньше, соответственно, на 22,07 %, по сравнению с контрольной группой.

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. или 24,18 руб. в расчете на 1 несушку. За вычетом стоимости кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» израсходованной за период опыта дополнительная прибыль в расчете на всю опытную группу составляет 748,5 тыс. руб., а в расчете на 1 гол. 21,04 руб. (табл. 96).

Таблица 96 - Экономическая эффективность использования  
«Reasil®Humic Vet» в питании кур несушек

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье, гол	36546	35582
Получено всего яиц за период опыта (210 сут.), шт.	6384586	6280223
в том числе: отборное	1352262	1704634
I	2893491	3857849
II	2138833	717738
Получено яиц на 1 курицу за период опыта, шт.	174,7	176,5
Реализационная цена 10 яиц по категориям, руб.:		
отборное	44	44
I	40	40
II	32	32
Выручка от реализации всех яиц, руб.	24368183	25228555
том числе: отборное	5949953	7500394
I	11573964	15431399
II	6844266	2296762
Дополнительная выручка от реализации яиц на группу, руб.		860372
Дополнительная выручка от реализации яиц на 1 гол., руб.		24,18
Стоимость 1 л добавки «Reasil®Humic Vet», руб.		240
Количество израсходованной добавки на 1 гол., л		0,0131
Стоимость израсходованной добавки на 1 гол., руб.		3,144
Дополнительная прибыль на группу, руб.		748502,192
Дополнительная прибыль на 1 гол., руб.		21,04

Таким образом, обогащение рационов кур-несушек яичного кросса Хай-лайн жидким препаратом гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» положительно влияет на товарное качество яиц. Добавка изучаемого препарата к рациону в виде раствора в количестве 50,0 мл на 100 л воды и применение его по схеме (14 суток выпойка, 7 суток перерыв) позволяют 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**

Воспроизводство сельскохозяйственной птицы играет важную роль в развитии промышленного птицеводства, а поиск путей повышения выводимости яиц и качества выведенного молодняка является главной целью совершенствования процесса инкубации. Анализ литературных источников показывает, что этот процесс является управляемым, творческим и зависит от ряда факторов, одним из которых является способ прединкубационной обработки яиц (Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И., Гонцова Л.П. и др. 2005, Дядичкина Л., 2010).

Для передовых птицеводческих предприятий норма вывода молодняка яичных кур составляет не менее 85 %, а мясных кур – 80 %. Поэтому повышение этих показателей является существенным резервом в производстве яиц и мяса птицы.

Одной из причин низких показателей сохранности цыплят после вывода и снижения резистентности молодняка может служить некачественная прединкубационная обработка или недостаточно надежная дезинфекция. Средства дезинфекции должны обладать следующими свойствами: быть безопасными для человека, надежно уничтожать микрофлору, загрязняющую скорлупу яйца, но не проникать через скорлупу в яичную массу, чтобы не оказывать отрицательного влияния на развивающегося эмбриона и стимулировать жизнеспособность цыплят, выведенных из обработанных яиц.

Многочисленные данные о различных препаратах, применяемых для дезинфекции инкубационных яиц, свидетельствуют о привыкании к ним патогенной микрофлоры, о трудоемкости обработки ими яиц и об экономической неэффективности (Гусев А., Кулигина А., Козлова А., 1990 Хоботова С.Н., Буткин Е.И., Фурман Ю.В., 2005). В связи с этим поиск новых

нетрадиционных, экологически чистых и недорогих средств обработки яиц и помещений инкубаториев является вполне актуальным и экономически оправданным.

Биологически активный препарат «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот из леонардита уже нашел свое применение для интенсификации обменных процессов в организме птицы, повышения продуктивности и переваримости рационов, усиления иммунного статуса организма, сохранности и убойных качеств цыплят-бройлеров (Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018, Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018).

В связи с тем, что использование препарата гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» при инкубации яиц нами не зарегистрировано, цель наших исследований – определение эффективности использования гуминовых кислот для повышения выводимости яиц и сохранности выведенных цыплят. Эксперимент проводили в 3 этапа по схеме, представленной в табл. 97.

**Первый опыт** проводили в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ в условиях промышленного инкубатора г. Энгельса, Саратовской области. Метод обработки заключался в том, что на поверхность продезинфицированной скорлупы яиц бройлерного кросса Кобб-500, взятых из одного родительского стада в возрасте 38 недель, за 1–2 ч до инкубации с помощью пульверизатора наносили водный раствор препарата «Reasil®Humic Vet», представляющего собой 10,0 %-й раствор натриевых и калиевых солей гуминовых кислот. Препарат применяли однократно в двух концентрациях: 1-я опытная группа – 10,0 %-й раствор (100,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 900,0 мл воды) и 2-я опытная группа – 20,0 %-й раствор (200,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 800,0 мл воды). Препарат предварительно растворяли в воде при температуре 20–22 °С.

Таблица 97 - Схема опытов по использованию гуминовых кислот при инкубации яиц

Группа	Кросс	Возраст кур, нед.	Количество яиц, шт.	Обработка яиц
Первый опыт				
Контрольная	Кооб-500	38	224	–
1-я опытная	Кооб-500	38	224	10,0 %-м раствор (100,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 900,0 мл воды)
2-я опытная	Кооб-500	38	224	20,0 % раствор (200,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 800,0 мл воды)
Научно-хозяйственный опыт				
Контрольная	Хай-лайн	27	76529	–
Опытная	Хай-лайн	27	14120	Трехкратная обработка 2,0 %-м раствором (20,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 980,0 мл воды)
Производственный опыт				
Контрольная	Хай-лайн	37–38	81120	–
Опытная	Хай-лайн	37–38	86439	Трехкратная обработка 2,0 %-м раствором (20,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 980,0 мл воды)

Результаты инкубации прогнозируемого эксперимента яиц, представленные в табл. 98, 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 цыплят на 1,41 и 3,30 % и вывод – на 1,79 и 3,12 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таблица 98 - Результаты инкубации яиц бройлерного кросса Кобб-500

Показатель	Группа					
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Количество яиц	224	100,0	224	100,0	224	100,0
Неоплодотворенные	9	4,0	8	3,6	9	4,0
Задохлики	11	4,9	8	3,6	4	1,8
Вывод цыплят, гол.	204	91,07	208	92,86	211	94,19
Выводимость яиц	–	94,88	–	96,29	–	98,14

Расчет экономической эффективности использования препарата «Reasil®Humic Vet» в прогнозируемом опыте, представленный в таблице 99, показывает, что не смотря, на дополнительные затраты на обработку яиц перед инкубацией в 1-опытной группе в размере 24,0 руб. и во 2-опытной группе на сумму 48,0 руб. стоимость всех выведенных цыплят с учетом затрат на препарат была ниже в контрольной группе.

Таблица 99 - Экономическая эффективность инкубации яиц бройлерного кросса «Кобб-500»

Показатель	Группа		
	контрольная	1 -опытная	2 -опытная
Количество выведенных цыплят, гол.	204	208	211
Цена реализации 1 цыпленка, руб.	45,0	45,0	45,0
Стоимость всех выведенных цыплят, руб.	9180,0	9360,0	9495,0
Израсходовано препарата, л		0,1	0,2
Стоимость препарата: 1 л, руб.		240,0	240,0
использованного, руб.		24,0	48,0
Стоимость всех выведенных цыплят с учетом затрат на препарат, руб.	9180,0	9336,0	9447,0
Разница с контролем, руб.		156,0	267,0
Отношение к контролю, %		101,70	102,9

Среди всех подопытных групп выручка от реализации цыплят была наибольшей во 2-опытной группе и на 2,9 % больше, чем в контрольной.

Всех выведенных цыплят выращивали в соответствующих группах в одинаковых условиях содержания и кормления с 22.08.2018 г. по 29.08.2018 г., до достижения ими 7-ми суточного возраста. Состав и питательность комбикорма представлены в таблице 100.

Таблица 100 - Состав и питательность комбикорма

Компонент	Количество
1	2
Кукуруза, %	39,0
Пшеница, %	40,0
Соевый шрот, %	10,0
Сухой обрат, %	10,0
Премикс	1,0
Итого, %	100,0
В 100 г комбикорма содержится	
Обменной энергии, МДж	1,27
Сырой протеин, г	22,9
Сырой жир, %	6,6
Сырая клетчатка, г	2,90
Кальций, г	0,2
Фосфор, г	0,4
Натрий, г	0,1
Лизин, г	1,36
Метионин+цистин, г	0,98
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	0,7
Лейцин, г	1,9
Изолейцин, г	0,9
Валин, г	0,9
Аргинин, г	0,9
Гистидин, г	0,6
Финилаланин, г	1,1
Глицин, г	0,9

Доступные аминокислоты	
1	2
Лизин, г	1,20
Метионин+цистин, г	0,83
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	0,6
Лейцин, г	1,7
Изолейцин, г	0,8
Валин, г	0,8
Аргинин, г	0,8
Гистидин, г	0,5
Финилаланин, г	1,0
Глицин, г	0,7
на 1 т премикса	
Лизин, кг	56,0
Метионин, кг	58,0
Витамин А, млн. МЕ	1100,0
Витамин Д3, млн. МЕ	400,0
Витамин Е, г	6000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	300,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	800,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1500,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	5000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	500,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,5
Витамин В <sub>с</sub> , г	100,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	400,0
Витамин Н, г	20,0
Цинк (Zn), г	10000,0
Медь (Cu), г	1500,0
Железо (Fe), г	2500,0
Марганец (Mn), г	8000,0
Йод (I), г	50,0
Селен (Se), г	30,0

Сохранность птиц во всех подопытных группах в течение первой недели составила 100 % (табл. 101). В опытных группах продуктивность цыплят была больше, чем в контрольной, на 0,6–0,7 %. За счет более высокого вывода цыплят в опытных группах и 100%-й сохранности их валовой прирост за 7 суток жизни был на 0,7–1,0 кг больше, чем в контрольной группе.

Таблица 101 - Результаты выращивания цыплят бройлерного кросса Кобб-500

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество цыплят в начале опыта (1 сут.), гол.	204	208	211
Количество цыплят в конце опыта (7 сут.), гол.	204	208	211
Сохранность цыплят, %	100,0	100,0	100,0
Масса цыплят в начале опыта, кг	8,20	8,34	8,50
Масса 1 цыпленка в начале опыта, г	40,2	40,1	40,3
Масса 1 цыпленка в 7 дней, г	158,3	159,3	159,4
Прирост 1 цыпленка, г	118,1	119,2	119,1
Масса цыплят в конце опыта, кг	32,3	33,1	33,6
Валовой прирост, кг	24,1	24,8	25,1

По результатам опыта, обработка яиц перед инкубацией 10,0 или 20,0%-м водным раствором препарата «Reasil®Humic Vet» повышает выводимость, соответственно на 1,41 и 3,3 %. Полученное поголовье птицы обладает очень высокой жизнеспособностью и энергией роста.

**Научно-хозяйственный опыт** проводили на птицефабрике «Краснодарская» АО фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (г. Краснодар, пос. Лорис). Для научно-хозяйственного эксперимента отобрали 76529 яиц в контрольную группу и 14120 яиц в опытную группу от кур одного родительского стада кросса Хай-лайн в возрасте 27 недель.

Технология обработки испытуемым препаратом состояла в том, что на поверхность скорлупы яйца птицы трехкратно наносили водный раствор препарата «Reasil®Humic Vet». Первый раз – за 1–2 ч до инкубации с помощью пульверизатора наносили водный раствор препарата «Reasil®Humic Vet» в концентрации 2,0 % (20,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 980,0 мл воды). Второй и

третий раз – обработку проводили на 20-е и 21-е сутки день инкубации. Через вентиляционное окно инкубационного шкафа с помощью пульверизатора в течение 1 мин наносили водный раствор 2 %-го препарата «Reasil®Humic Vet». Препарат предварительно растворяли в питьевой воде при температуре 18–22 °С.

Результаты инкубации яиц кросса Хай-лайн при трехкратной обработке свидетельствуют о том, что показатели выводимости и вывода цыплят в опытной группе выше, чем в контрольной, соответственно на 3,4 и 3,8 % (табл. 102).

Таблица 102 - Результаты инкубации яиц яичного кросса «Хай-лайн»  
(научно-хозяйственный опыт)

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	количество	%	количество	%
Неоплодотворенные, шт.	3995	5,22	647	4,58
Кровяное кольцо, шт.	4791	6,26	507	3,59
Замершие, шт.	1033	1,35	138	0,98
Задохлики, шт.	2395	3,13	369	2,61
Тумаки, бой, шт.	513	0,67	135	0,96
Слабые, гол.	666	0,87	138	0,98
Вывод цыплят, гол.	63136	82,50	12186	86,30
Выводимость яиц	–	87,06	–	90,41

Для лучшего определения и понимания экономической эффективности применения препарата «Reasil®Humic Vet» при инкубации яиц в научно-хозяйственном опыте мы сделали перерасчет полученных результатов на 1,0 тыс. яиц в каждой группе (таблица 103).

Представленный расчет доказывает экономическую целесообразность применения препарата «Reasil®Humic Vet» 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 чего дополнительная выручка составит 1695,6 руб.

Таблица 103 - Экономическая эффективность проверяемого опыта  
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 препарат, руб.	37125,0	38820,6
Разница с контролем, руб.		1695,6
Отношение к контролю, %		104,57

В дальнейшем цыплят, выведенных из куриных яиц кросса Хай-лайн, выращивали до 7-ми суточного возраста в одинаковых условиях содержания и кормления (табл. 104).

Таблица 104 - Сохранность и продуктивность цыплят  
яичного кросса Хай-лайн

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество цыплят в начале опыта (1 сут.), гол.	63136	12186
Количество цыплят в конце опыта (7 сут.), 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 «Reasil®Humic Vet», лучше росли, их сохранность была на 0,69 % выше контроля. Средняя масса одного опытного цыпленка в возрасте 7 дней также была выше контроля на 1,5 %.

**Производственный опыт** проводили также на птицефабрике «Краснодарская» АО фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (г. Краснодар, пос. Лорис). Производственный эксперимент с аналогичной трехкратной обработкой инкубационных яиц отличался от научно-хозяйственного опыта тем, что яйца были взяты от кур одного родительского стада кросса Хай-лайн в возрасте 37–38 недель. Для опыта отобрали в контрольную группу 81120 яиц, а в опытную группу – 86439 яиц.

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. 105).

Таблица 105 - Результаты инкубации яиц яичного кросса Хай-лайн»  
(производственный опыт)

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

Для лучшего определения и понимания экономической эффективности применения препарата «Reasil®Humic Vet» при инкубации яиц в научно-хозяйственном опыте мы сделали перерасчет полученных результатов на 10,0 тыс. яиц в каждой группе (табл. 106).

Таблица 106 - Экономическая эффективность проверяемого опыта  
в расчете на 10,0 тыс. яиц

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество заложенных яиц, шт.	10000	10000
Количество выведенных цыплят, гол.	8167	8344
Цена реализации 1 цыпленка, руб.	45,0	45,0
Стоимость всех выведенных цыплят, тыс. руб.	367,5	375,5
Израсходовано препарата, л		0,6
Стоимость 1 л препарата, руб.		240,0
Стоимость израсходованного препарата, руб.		144,0
Стоимость всех выведенных цыплят с учетом затрат на препарат, тыс. руб.	367,5	375,3
Разница с контролем, руб.		7,8
Отношение к контролю, %		102,13

Представленный расчет доказывает экономическую целесообразность применения препарата «Reasil®Humic Vet» при инкубации яиц, так как при использовании 0,6 л препарата стоимостью 144,0 руб. для инкубации десяти тысяч яиц можно получить дополнительно 177 цыплят стоимостью 7,97 тыс. руб. В результате чего дополнительная выручка при реализации цыплят составит 7,8 тыс. руб.

Цыплят, полученных в этом опыте, выращивали до 7-ми суточного возраста в одинаковых условиях содержания и кормления. Полученные результаты представлены в табл. 107.

Полученные данные свидетельствуют о том, что цыплята опытной группы, подвергшиеся в эмбриональный период трехкратной обработке

раствором «Reasil®Humic Vet», при рождении имели массу на 0,2 г (0,5 %) больше, чем их сверстники из контрольной группы. При одинаково высокой сохранности они отличались тенденцией к более высоким приростам живой массы и в 7-ми суточном возрасте отличались от контроля по массе 1 цыпленка на 5,1 %.

Таблица 107 - Сохранность и продуктивность цыплят  
яичного кросса Хай-лайн

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество цыплят в начале опыта, гол.	66230	72116
Количество цыплят в конце опыта, гол.	66164	72043
Сохранность цыплят, %	99,90	99,90
Средняя масса 1 цыпленка при рождении, г	36,50	36,70
Средняя масса 1 цыпленка в возрасте 7 сут., г	72,0	74,0
Прирост 1 цыпленка за 7 сут., г	35,50	37,30
Среднесуточный прирост 1 цыпленка за 7 сут., г	5,07	5,33

Результаты трех опытов убедительно свидетельствуют о положительном влиянии обработок яиц раствором «Reasil®Humic Vet» на эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят, выводимость и вывод, а также на сохранность в первые 7 суток жизни. А также подтверждают высокий экономический эффект использования препарата «Reasil®Humic Vet» при инкубации яиц.

### **3.8. Влияние гуминовых кислот на элиминацию антибактериальных препаратов**

Меры борьбы с бактериальными инфекциями включают в себя комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, среди которых немаловажную роль играет использование антибактериальных лекарственных средств, в том числе и

антибиотиков (Игнатова И.Д., 2007). В промышленном птицеводстве для лечения и профилактики инфекционных болезней антибиотики широко применяются уже не один десяток лет. Это закономерно привело к переносу антибиотикорезистентности от штаммов микроорганизмов животного происхождения к микроорганизмам человеческой популяции, следствием чего явилось сокращение спектра выбора антибиотиков для людей. Кумулятивные свойства этих препаратов, способствующие накоплению их в организме, а, следовательно, в мясе птицы, вызывают аллергию у людей и в первую очередь у детей (Борисенкова А.Н., Новикова О.Б. и др., 2012, Цыганова С.В., 2014).

В последние годы наметилась тенденция к разработке и использованию исключительно ветеринарных антибиотиков, не применяющихся в медицине. Это значительно снижает риск для здоровья человека за счет сокращения возможности развития перекрестной резистентности к микроорганизмам, потенциально опасным как для животных, так и для людей. Однако не снимает проблемы выведения накопленного антибиотика из организма. Время выведения антибиотиков из организма животных – важный показатель для эффективного производства продукции. Максимальное ускорение вывода из организма лекарственных препаратов, не уменьшая при этом их антимикробной эффективности, – важная задача фармакологии, для которой необходимо использовать все возможные пути решения.

Один из них – использование специальных кормовых добавок с сорбционным и антиоксидантным эффектом, благодаря которым после прекращения дачи препарата его утилизация ускоряется многократно (Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю., 2018, Shermer C.L. et. al., 1998). Кормовая добавка ««Reasil®Humic Health» является именно таким средством. Благодаря своему природному органо-минеральному действующему веществу, состоящему из гуминовых и фульвокислот, она помогает быстрее выводить антибиотики из организма вследствие чего повышается безопасность продукции и возможность ее более быстрого использования, так как уменьшается время разложения антибиотика в

организме. Все это происходит потому, что «Reasil®Humic Health» экономит ресурсы организма, используя особенности химического состава гуминовых кислот, а не специфичные ферменты организма.

В ходе исследований были проведены 3 эксперимента: первый – в стационаре ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и два – на базе птицефабрики «Славинская» (г. Славянск-на-Кубани, Краснодарского края).

**Первый опыт** проводили на базе стационара ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. В ходе него изучали влияние сухой кормовой добавки на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита, с содержанием гуминовых кислот более 80,0 % от сухого вещества, на скорость элиминации антибактериального препарата «Флорфеникол» из организма цыплят-бройлеров.

Эксперимент проводили на цыплятах-бройлерах 21-суточного возраста кросса КОББ-500. Цыплят включали в исследование при соблюдении следующих условий:

- птица хорошо себя чувствовала и не имела патологических отклонений;
- в кормлении птицы не применяли какие-либо лекарственные препараты не менее чем за 21 день до начала эксперимента;
- птица уравновешена по темпераменту и не представляет опасность для персонала.

Вся птица находилась в одинаковых условиях, оптимальных для данного вида. Цыплята содержались в одном помещении, в клетках по 15 голов, для их идентификации применяли бирки. Перед началом опыта все клетки были промаркированы. В кормлении птиц опытных групп использовали кормовую добавку «Reasil®Humic Health» на основе гуминовых кислот. Основной рацион состоял из зерна кукурузы, пшеницы, шрота соевого, рыбной муки, растительного масла, известняка, премикса. Схема опыта представлена в табл. 108.

Для отбора биологического материала проводили эвтаназию птицы. Отбор осуществляли через 24 ч после начала выпойки антибиотика и после

прекращения выпойки антибиотика через 24; 72 ч; 7 и 10 суток. Отбирали кусочки бедренных и грудных мышц размером 1×1 см в равных объемах. Мышечную ткань упаковывали в контейнеры и хранили при температуре –20 °С до проведения лабораторных исследований.

Таблица 108 - Схема первого опыта по элиминации антибактериальных препаратов

Группа	Вариант опыта	ДозаRHH на 1 кгкорма	Режим введения ФФ
Контрольная	Основной рацион (ОР) + «Флорфеникол» (ФФ)	–	Перорально в течение 7 сут.
1-я опытная	ОР+ФФ + «Reasil <sup>®</sup> Humic Health» (RHH)	1,0 г	Перорально в течение 7 сут.
2-я опытная	ОР+ФФ+RHH	1,5 г	Перорально в течение 7 сут.
3-я опытная	ОР+ФФ+RHH	2,0 г	Перорально в течение 7 сут.

Состав и питательность основного рациона приведены в таблице 109.

Таблица 109 - Состав и питательность комбикормов и премиксов для цыплят бройлеров

Показатель	Количество
1	2
Кукуруза, %	19,00
Пшеница, %	41,61
Жмых подсолнечный, %	3,00
Соевый шрот, %	8,12
Соя полножирная, %	20,00
Рыбная мука, %	0,99
Жир растительный, %	4,50
Известняк, %	1,00

1	2
Монокальций фосфат, %	0,60
Прваренная соль, %	0,20
Премикс, %	1,00
Итого, %	100,00
В 100 г комбикорма содержится	
ОЭ, МДж	1,31
Сырой протеин, г	21,1
Сырая клетчатка, г	4,04
Кальций, г	1,0
Фосфор, г	0,6
Натрий, г	0,2
Лизин, г	1,25
Метионин+цистин, г	0,90
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	0,9
Лейцин, г	2,0
Изолейцин, г	1,1
Валин, г	1,1
Аргинин, г	1,5
Гистидин, г	0,7
Финилаланин, г	1,3
Глицин, г	1,0
Доступные аминокислоты	
Лизин, г	1,10
Метионин+цистин, г	0,8
Триптофан, г	0,2
Трионин, г	0,7
Лейцин, г	1,7
Изолейцин, г	0,9
Валин, г	0,9
Аргинин, г	1,3
Гистидин, г	0,6
Финилаланин, г	1,1
Глицин, г	0,8



на 1 т премикса	
1	2
Лизин, кг	25
Метионин, кг	30
Витамин А, млн. МЕ	1000,0
Витамин Д3, млн. МЕ	250,0
Витамин Е, г	2000,0
Витамин В <sub>1</sub> , г	100,0
Витамин В <sub>2</sub> , г	500,0
Витамин В <sub>3</sub> , г	1000,0
Витамин В <sub>4</sub> , г	50000,0
Витамин В <sub>5</sub> , г	2000,0
Витамин В <sub>6</sub> , г	300,0
Витамин В <sub>12</sub> , г	2,0
Витамин В <sub>с</sub> , г	50,0
Витамин К <sub>3</sub> , г	100,0
Витамин Н, кг	5,0
Цинк (Zn), г	7000,0
Медь (Cu), г	250,0
Железо (Fe), г	2500,0
Марганец (Mn), г	10000,0
Йод (I), г	70,0
Селен (Se), г	20,0

Определение концентрации «Флорфеникола» проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов MaxSignal® BIOO Scientific Corporation (BIOO). Исследования проводили на иммуноферментном анализаторе Multiskan Go для спектроскопии в видимой области для микропланшет.

Способ введения препарата «Флорфеникол» и дозы выбраны согласно инструкции по его применению. Доза препарата «Флорфеникол» для цыплят-бройлеров составляет 100 мл на 100 л воды при групповом его применении до 4-недельного возраста и 200 мл на 100 л воды в другие возрастные категории

(20 мг/кг массы птицы). Лекарственный препарат вводили перорально с водой, один раз в день в течение 7 суток.

Гуминовые кислоты применяли совместно с антибактериальным препаратом, орально с кормом в период всего эксперимента.

Критерием оценки эффективности кормовой добавки «Reasil<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> Humic Health».

Безопасность применения лекарственного препарата в этом виде исследования определяется по наличию или отсутствию побочного действия, осложнений и нежелательных реакций (аллергических) птицы после дачи препаратов.

Влияние совместного орального введения гуминовых кислот и антибактериального препарата «Флорфеникол» на эффективную концентрацию антибиотика в организме во время его применения и скорость элиминации после отмены последнего оценивали по концентрации «Флорфеникола» в мышечной ткани. Результаты представлены в табл. 110.

Таблица 110 - Концентрация препарата «Флорфеникол» в мышечной ткани цыплят-бройлеров, нг/г, в течение опыта

Группа	В период выпаивания антибиотика	Время после окончания выпаивания антибиотика			
		через 24 ч	через 72 ч	через 7 сут.	через 10 сут.
Контрольная	1889,96 ±368,78	1583±381,04	96,64±23,26	4,84±0,16	2,97±0,19
1-я опыт	1889,96 ±368,79	1765±352,8	46,26±12,6*	4,57±1,39	2,92±0,17
2-я опыт	1889,96 ±368,80	1587±382,17	23,72±5,7*	4,32±0,52	2,34±0,55
3-я опыт	1889,96 ±368,81	1780±428,64	27,43±6,6*	4,88±0,58	2,33±0,27

\* P≤0,05

В результате проведенных исследований установлено, что на первые сутки эксперимента, непосредственно после введения антибиотика без применения кормовой добавки «Reasil®Humic Health», концентрация его в мышечной ткани биологического материала составляла  $1889,96 \pm 368,78$  нг/г. Данная концентрация является достаточной для проявления терапевтического эффекта в организме животного.

Через 7 сут. совместного применения антибактериального препарата и кормовой добавки «Reasil®Humic Health» и через 24 ч после прекращения выпойки антибиотика во всех группах цыплят изменений концентрации антибактериального препарата в мышечной ткани не наблюдали. Таким образом, при совместном применении цыплятам антибиотика «Флорфеникол» и «Reasil®Humic Health» установлено, что кормовая добавка не оказывают отрицательного влияния на эффективную терапевтическую концентрацию антибиотика в организме. Достоверных отличий между группами птицы не отмечали.

Через 72 ч после отмены препарата «Флорфеникол» отмечали достоверное его снижение в мышечной ткани цыплят, как опытных, так и контрольной группы соответственно до  $96,64 \pm 23,26$ ;  $46,26 \pm 12,6$ ;  $23,72 \pm 5,7$  и  $27,43 \pm 6,6$  нг/г. Вместе с этим, нельзя не отметить, что более интенсивная элиминация антибиотика наблюдается из организма опытных групп цыплят. Так в 1-й опытной группе концентрация его в 2 раза меньше, чем в контроле, а во 2-й и в 3-й группах в 4 раза.

В Российской Федерации и странах ЕАЭС максимально допустимые уровни флорфеникола в продуктах питания регламентированы «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)». Они составляют в мясе крупного и мелкого рогатого скота не более 0,2 мг/кг, свиньи – 0,3 мг/кг, птицы – 0,1 мг/кг, или 100 нг/г. Из этого следует, что в контрольной группе птицы, которым не применяли кормовую добавку «Reasil®Humic Health», средняя концентрация антибиотика находится на границе максимально

допустимого его уровня. При этом концентрация «Флорфеникола» в мышечной ткани около одной трети бройлеров выше нормы. В то время как в опытных группах содержание его в 2 и 4 раза меньше и достоверно ниже предельно допустимых концентраций.

Через 7 и 10 суток после отмены антибактериального препарата, как в опытных, так и контрольной группах наблюдали его следовые концентрации в мышечной ткани птицы. Достоверных отличий между группами не отмечали.

Во время дачи антибиотика кормовая добавка «Reasil®Humic Health», находясь в организме, не выводит антибиотик, а, следовательно, не препятствует его работе. Антибиотик после прекращения выпаивания 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.

Полученные результаты можно объяснить антиоксидантным действием гуминовых кислот в живом организме. Отмечается высокая каталитическая активность гуминовых кислот в диспропорционировании супероксида. Данный механизм вероятнее всего связан с большим содержанием ароматических фрагментов и свободных радикалов, которые являются поставщиками ионов водорода для ферментативных реакций, обусловленных наличием фрагментов семихинона. Последние способны к взаимодействию с перекисными соединениями, избыточное образование которых, при различного рода заболеваниях, сопровождаемых воспалительно-деструктивными процессами, способствует разрушению клеточных мембран, что приводит к гибели клеток.

Учитывая, что метаболизм флорфеникола протекает с участием системы микросомальной фракции гепатоцитов, монооксигеназ, цитохром С-редуктазы и цитохрома Р 450, универсальным кофактором в этих системах служит восстановленный НАДФ. Биотрансформация флорфеникола состоит в окислении системой глутатиона с последующей конъюгацией метаболитов с

эндогенными молекулами, которые осуществляют его активный транспорт и экскрецию биотрансформированных продуктов с желчью и мочой.

Биотрансформация флорфеникола приводит к закономерному истощению глутатиона. Вместе с этим, в группах цыплят, которым скармливали добавку гуминовых кислот, обладающую антиоксидантными свойствами и с большой долей вероятности способную связывать метаболиты флорфеникола. Тем самым, гуминовые кислоты препятствует истощению глутатиона в гепатоцитах в ответ на воздействие ксенобиотика. Все это способствует ускорению биотрансформации и, как следствие, более активной элиминации антибиотика из организма птицы.

**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.

Первый и второй научно-хозяйственные опыты провели по схеме, представленной в табл. 111.

Таблица 111 - Схема научно-хозяйственных опытов по элиминации антибактериальных препаратов

Группа	Период опыта, сут.	Варианты кормления
Контрольная	38	Основной рацион (ОР)
Опытная	38	ОР+ 0,5 кг добавки «Reasil®Humic Health» на 1 т комбикорма

Цыплята контрольных групп получали в составе комбикорма премикс ПК-6-1-1225, а опытных групп – премикс ПК-6-1-652 с содержанием кормовой добавки «Reasil®Humic Health». Состав комбикормов приводится в табл. 112.

Таблица 112 - Состав комбикорма, %

Состав	Группа	
	контрольная	опытная
Пшеница	18,00	18,00
Кукуруза	42,22	42,27
Жмых соевый	10,20	10,20
Шрот соевый (СП 46 %)	11,50	11,50
Жмых подсолнечный (СП 36 %, СК 21 %)	3,60	3,60
Шрот подсолнечный (СП 36 %, СК 19 %)	5,30	5,30
Кукурузный глютен	2,00	2,00
Масло подсолнечное	3,15	3,15
Сульфат лизина (70 %)	0,66	0,66
DL-метионин	0,29	0,29
L-треонин (98 %)	0,17	0,17
Соль поваренная	0,28	0,28
Монокальцийфосфат	0,79	0,79
Известняк	1,13	1,13
«Reasil® Humic Health»	–	0,05
Сульфат натрия природный	0,10	0,10
Карбонат калия	0,20	0,20
Витамин В <sub>4</sub> (60 %)	0,06	0,06
Премикс	0,20	0,20
Овокрак	0,05	0,05
Пулкокс (40 %)	0,05	0,05

Схема лечебной профилактики цыплят контрольных и опытных групп была одинаковой (табл. 113).

Результаты производственной деятельности в период двух научно-хозяйственных опытов представлены в табл. 114.

Таблица 113 - Схема лечебной профилактики цыплят-бройлеров

Время выращивания, сут.	Витаминно- минеральные добавки	Антибиотик		Вакцинация
		способ применения	действующее вещество	
0-й	Аскорбиновая кислота	Аэрозольно	Гентамицин	
1-3		Аэрозольно	Доксициклин	
4-й				ИБК 4-91
6-8-й		Аэрозольно	Окситетрациклин	
		Аэрозольно	Триметоприм	
		Аэрозольно	Сульфадiazин	
9-й	Минеральный комплекс			ИББ
10-й	Минеральный комплекс			
10-11-й	Кальцевая программа			
13-й	Витаминный комплекс			НБ
14-й	Аскорбиновая кислота			
15-й	Аскорбиновая кислота			ИБК
16-й	Аскорбиновая кислота			
17-й	Лимонная кислота			
18-й	Аскорбиновая кислота			

Таблица 114 - Производственные показатели выращивания цыплят-бройлеров

Группа	Средняя посадочная масса цыпленка, г	Сохранность, %	Сдано на корнишоны, гол.	Срок содержания, дней	Средняя масса 1 бройлера, кг	Чистый валовой прирост, кг	Средне-суточный прирост, г	Конверсия корма
1-й научно-хозяйственный опыт								
Контрольная	40,00	94,30	0	36,60	2,287	84 719	61,10	1,62
Опытная	38,00	97,50	1000	35,60	2,245	96 485	62,50	1,62
2-й научно-хозяйственный опыт								
Контрольная	33,00	95,40	0	35,90	2,136	77 741	58,60	1,62
Опытная	33,00	95,10	1000	36,10	2,155	77 288	58,70	1,62

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. Известно, что 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 (рис. 10). В то время, как результат исследования на наличие остаточного количества антибиотиков в мясе всех цыплят-бройлеров опытной группы тест-системой Premitest показал отрицательную пробу (рис. 11). Это свидетельствует о том, что кормовая



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

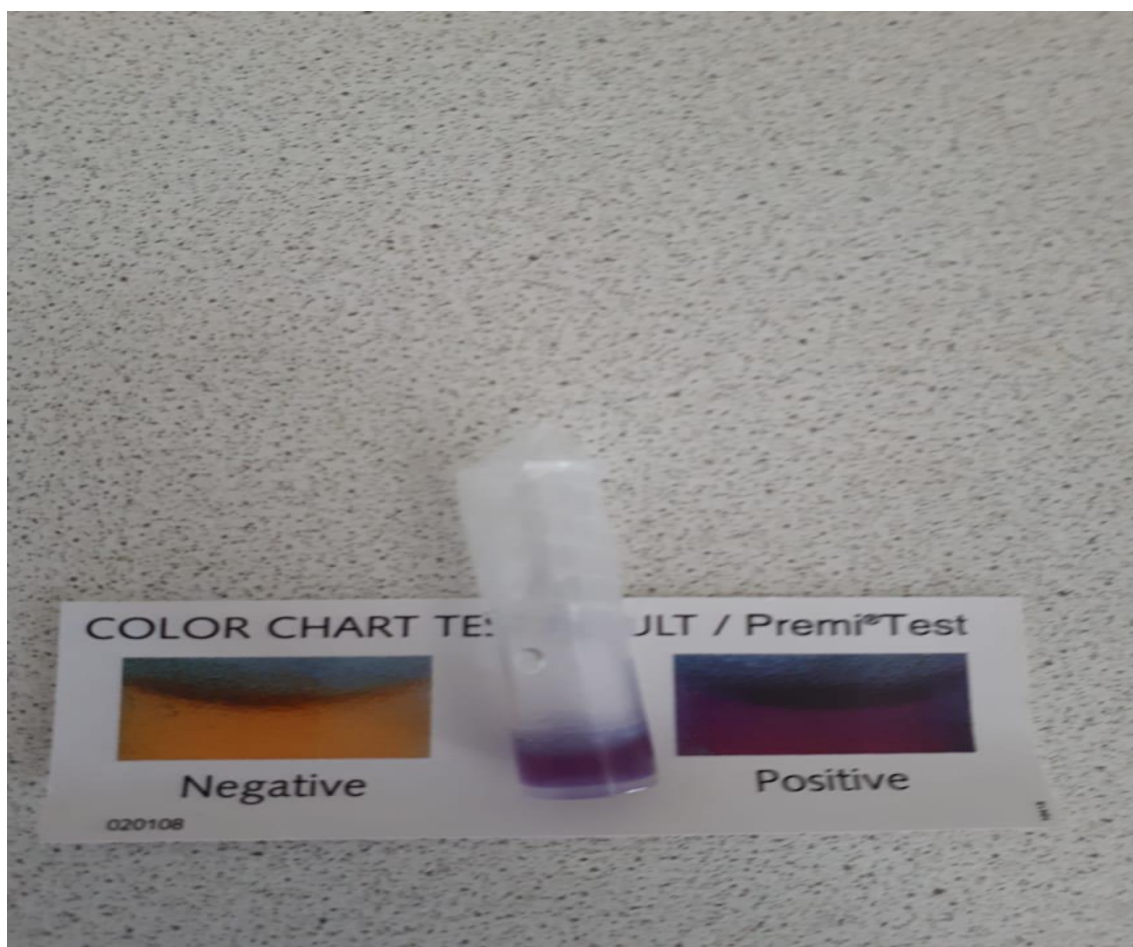


Рисунок 10. Результат анализа на наличие остаточного количества антибиотиков и кокцидиостатика в мясе цыплят контрольной группы тест-системой Premitest– положительная проба

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. 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.

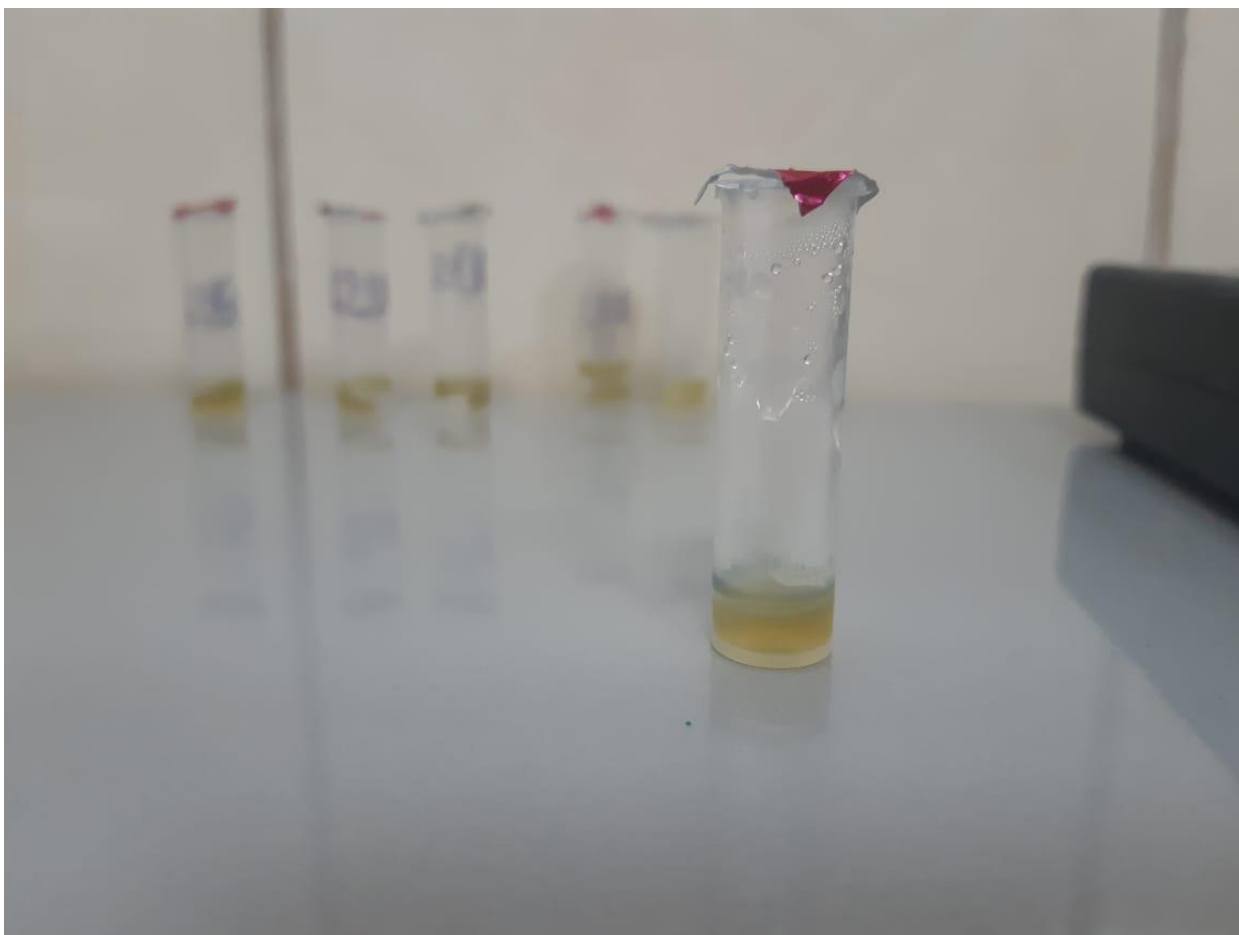


Рисунок 11. Результат анализа на наличие остаточного количества антибиотиков и кокцидиостатика в мясе цыплят опытной группы тест-системой Premitest– отрицательная проба

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.

На протяжении всего эксперимента при ежедневном осмотре всех групп птиц клинических изменений в общем состоянии и отклонений в поведении не наблюдали, также не было замечено нарушений в отношении двигательной активности, аппетита и водопотребления. В течение опыта не отмечали внешних признаков интоксикации. Вся птица, как опытных, так и контрольной

групп была активна. Реакция на внешние раздражители сохранялась. Температура тела цыплят-бройлеров на всем протяжении опыта оставалась в пределах физиологических значений во всех группах.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что совместное применение антибиотика «Флорфеникол» и кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на основе гуминовых кислот не препятствует накоплению антибактериального препарата в мышечной ткани в терапевтических концентрациях. Применение кормовой добавки на основе гуминовых кислот в дозе 1,0 г на 1 кг корма способствует ускорению элиминации антибактериального препарата из организма птицы в 2 раза. Дозы 1,5 и 2,0 г на 1 кг корма ускоряют процесс элиминации антибактериального препарата из организма птицы в 4 раза после отмены противомикробной терапии.

## 4. Заключение

### 4.1. Обсуждение полученных результатов

Организация полноценного кормления птицы является главным способом реализации генетически обусловленной продуктивности при сохранении здоровья и воспроизводительных качеств при экономном расходовании кормов. Поэтому рациональное кормление – одно из главных условий, определяющих уровень производства животноводческой и птицеводческой продукции. Кроме того, следует учитывать, что на долю кормов, в частности в бройлерном птицеводстве, приходится около 70 % затрат в себестоимости производимой продукции.

Успешное развитие отечественного птицеводства также невозможно без реализации селекционных достижений по выведению новых высокопродуктивных кроссов птицы, повышения технической оснащенности птицеводческих предприятий и обеспечения экологического благополучия окружающей среды (Фисинин В.И., 2018, Трухачев В.И., 2019, Егорова Т.А., 2019).

Постоянный рост интенсивности и специализации птицеводства нуждаются в разработках принципиально новых технологий производства кормов, поиске путей снижения себестоимости производимой продукции. Полноценное кормление предусматривает в первую очередь обеспечение потребностей организма птицы в обменной энергии. Именно обменная энергия обеспечивает важнейшие физиологические процессы в организме птицы, такие как рост, развитие, образование яйца, нормальное функционирование всех систем и имеет большое значение для объективной оценки питательности

(Имангулов Ш.А. и др., 2009, Егоров И.А., Ленкова Т.Н., 2010, Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф., 2011, Макарцев Н.Г., 2017).

Для реализации генетического потенциала современных высокопродуктивных кроссов птицы необходимо не просто увеличивать концентрацию обменной энергии, а оптимизировать ее соотношение с протеином, а лучше с аминокислотами с учетом их доступности. Поэтому не менее значимым фактором в эффективности использования энергии является обеспеченность птицы сырым протеином. Эта взаимосвязь практически осуществляется за счет корректирования в рационе энерго- протеинового отношения, которое показывает количество энергии, приходящееся на 1 % сырого протеина. По нормам ВНИТИП соотношение ЭПО для взрослых кур-несушек составляет 0,666–0,708 МДж или 159–169 ккал на 1 % сырого протеина (Агеев В.Н. и др., 1987, Фисинин В.И. и др., 2009).

Большое значение для организма птицы имеет обеспеченность рациона нейтральными жирами и жирными кислотами, такими как масляная, каприловая, стеариновая и др. Ненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая не синтезируются в организме птицы и должны поступать с кормами. Комбикорма с кормовыми жирами дольше удерживаются в кишечнике птицы и обеспечивают более полное переваривание и всасывание питательных веществ (Агеев В.Н. и др., 1987, Фисинин В.И. и др., 2011).

Важным направлением в кормлении птицы является определение биологической роли витаминов. К настоящему времени получены многочисленные экспериментальные данные, которые свидетельствуют о положительном влиянии различных витаминных добавок, входящих в состав рационов сельскохозяйственной птицы, на их продуктивность и состояние здоровья (Егоров И.А., 2002, Алексеев В.А., Терентьев А.Ю., 2003, Лозовой В.И. и др., 2005, Штеле А.Л., 2007, Фисинин и др., 2011, Гуляева Л.Ю., Ерисанова О.Е., 2011, Шастак Е., 2016, Будтуева О.Д. и др., 2018).

Среди факторов, определяющих полноценность кормления сельскохозяйственной птицы, важную роль играют минеральные вещества. Они

оказывают положительное влияние на углеводный и жировой обмен, являются пластическим и структурным материалом для всех органов и тканей, участвуют в поддержании нормального осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, поддерживают защитные функции организма (Имангулов Ш.А., 2009, Околелова Т.М., 2012, Ковалевский В.В., Кислякова Е.М., 2013, Симонов Г.В., 2013, Макарец Н.Г., 2017, Андрианова Е. и др., 2016, 2018).

В рецептах комбикормов для птицы в первую очередь нормируют кальций, фосфор и натрий. К жизненно необходимым микроэлементам в питании сельскохозяйственной птицы относят железо, марганец, медь, цинк, кобальт и йод.

Одним из путей, способствующих лучшему использованию основных питательных веществ рационов, является использование в них препаратов и добавок биологически активных веществ различного назначения, способа производства и происхождения. Биологически активные добавки применяются как вспомогательный ресурс для пищевых и биологически активных веществ, с целью оптимизации различных видов обмена веществ, нормализации функционального состояния органов и систем, понижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и в качестве энтеросорбентов. Физиологические эффекты биологически активных добавок достигаются при внесении в организм веществ или комплексов веществ, обладающих выраженным действием на человека, животных и птицы. При этом они не являются лекарственными средствами и занимают промежуточную позицию между ними и продуктами питания (Пономаренко Ю.А. и др., 2009).

Широкое применение в птицеводстве нашли кормовые ферментные препараты (Хмельницкая Т.А., 2007, Темираев Р., 2009, Азимов Д., 2010, Егоров И.А. и др., 2012, Ленкова Т.Н., 2015, Шарипов Р.И. и др., 2015, Околелова Т.М., 2016, Cowieson A.J., 2008).

Хорошо зарекомендовали себя в птицеводстве пробиотики. Научные исследователи единодушны в определении положительного влияния пробиотиков на продуктивность птицы. Применение в кормлении птицы

пробиотических препаратов способствует нормализации кишечной микрофлоры, активизации белкового обмена, повышению продуктивности, снижению затрат корма на производство единицы продукции (Башкирова Т., Марченкова Ф., 2006, Темираев Р., 2009, Никулин В.Н. и др., 2006, 2011, Чиков А. и др., 2012, Кощаев А.Г., 2013, Садовникова Н., Рябчик И., 2014, Гамко Л.Н. и др., 2015, Кононенко С.И., 2017, Орлова Т.Н., 2018, Vicente J.L. et.al., 2007, Yousefi M. et.al., 2007, Yoshimura, Y. et.al., 2010).

Наряду с пробиотиками широкое распространение в птицеводстве получили пребиотики – это компоненты пищи, которые не перевариваются и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстого кишечника и стимулируют ее рост и жизнедеятельность (Бовкун Г., 2004, Улитко В.Е., Ерисанов О.Е., 2008, Фисинин В.И. и др., 2008, Скворцова Л.Н., 2015, Данилова К.А., 2018, Walker W.A. et.al., 1998, Roberfroid M.B. et.al., 2001, Ghiyasi M. et.al., 2007, Al-Kassie G.A.M. et.al., 2008).

Значительное место среди активных добавок к рациону занимают подкислители кормов. Они способствуют нормализации микрофлоры в пищеварительном тракте птицы, а это, в свою очередь, обеспечивает улучшение физиологических процессов, прежде всего процессов пищеварения (Околелова Т.М., Кузнецова Т.Е., 2006, Подобед Л., 2013, Samik K.P. et.al., 2007, Swiatkiewicz S., Arczewska-Wlosek., 2012).

Ретроспективный анализ литературы показывает, что на современном этапе происходит более глубокая детализация норм кормления птицы по фазам их выращивания и периодам продуктивности. Все большее внимание ученых и практиков привлекают минеральные и биологически активные добавки органического происхождения. Поэтому научные изыскания в этом направлении являются актуальными и практически востребованными.

Решение проблем как в области оздоровления поголовья сельскохозяйственных животных, так и в системе повышения их продуктивности с помощью кормовых добавок, при учете высоких требований

к экологии мясных и яичных продуктов питания, целенаправленно привело к увеличению объема исследований по применению в животноводстве природных гуминовых веществ.

Гуминовые кислоты (от лат. humus – земля, почва) были впервые выделены из торфа и служат объектом научных исследований ученых разных стран более 200 лет. В настоящее время источниками получения гуминовых препаратов стали природные вещества, находящиеся на разной стадии гумификации в расположенные в различных участках биосферы, – это компост, торф, бурый уголь и сапропель. В связи с этим термин «гуминовые вещества» ассоциируется с веществами природного происхождения. Считается, что образование гуминовых веществ, или гумификация – это второй по масштабности процесс превращения органического вещества после фотосинтеза. Часть отмерших остатков минерализуется до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , остальное превращается в гуминовые вещества (Бузлама В.С. и др., 2006, Ермагамбет Б.Т. и др., 2019).

Испытания препаратов гуминовых кислот выявили отсутствие у них канцерогенных, аллергенных и анафилактогенных свойств. Гуминовые препараты не являются тератогенными, то есть не нарушают эмбриональное развитие, не вызывают морфологических аномалий и пороков развития у животных. Также препараты не являются эмбриотоксическими – их употребление не провоцирует внутриутробную гибель, снижение массы и размеров эмбриона. Это позволяет отнести их к числу безвредных для животных и человека, что дает значительные преимущества по сравнению с классическими лекарственными средствами. Поэтому на их основе можно создавать экологически чистые натуральные кормовые добавки и ветеринарные препараты для птиц, сельскохозяйственных животных, рыб и домашних питомцев.

Проанализировав литературные источники, касающиеся применения гуминовых кислот в птицеводстве, мы провели собственные исследования. Целью их было определение оптимального количества, эффективности и



хозяйственной целесообразности использования препаратов гуминовых кислот комплексного направления действия «Reasil<sup>®</sup> Humic Health» и «Reasil<sup>®</sup> Humic Vet» при выращивании цыплят-бройлеров и в яичном птицеводстве.

В ходе проведения прогнозируемых опытов 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. Кроме того, была проведена дегустация продуктов убоя и определена экономическая эффективность использования гуминовых кислот в кормлении птицы.

По результатам взвешиваний, которые осуществляли в конце прогнозируемых опытов, установлено положительное влияние сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот, введенной в состав рациона, на увеличение живой массы цыплят-бройлеров. По окончании откорма цыпленка всех опытных групп имели заметное преимущество перед сверстниками из контрольной группы по живой массе. Разница по этому показателю между контрольной и опытными группами составила в этом возрасте соответственно 123, 257 и 207 г ( $P < 0,01$ ). Следует отметить, что наиболее тяжеловесные цыпленки получены во 2-й опытной группе. Относительная разница с контрольной группой составила 11,10 %, с 1-й опытной – 5,58 % и с 3-й опытной группой – 1,97 %.

Кровь играет важную роль в организме животных, так как выполняет ряд жизненно важных функций. Все случайные колебания в составе крови здоровых животных обычно выравниваются за счет нервной и гормональной систем. Однако при воздействии различных факторов (кормление, содержание, подбор, отбор и т.д.) они должны оставаться в пределах физиологической нормы (Васильева Е.А., 1982, Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., 1990). Могут происходить некоторые биохимические сдвиги в крови, которые отражают желательную или нежелательную сторону метаболизма, что позволяет оценивать испытуемый фактор (Таранов М.Т., 1983). В наших исследованиях скормливание 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.

В нашем опыте гуминовые кислоты оказали положительное влияние на результаты контрольного убоя. Наименьший убойный выход оказался в контрольной группе – 70,69 %. Среди опытных групп лучшие результаты отмечались во 2-й опытной группе. Они были на 2,84 % выше контрольных данных; на 0,74 и 1,09 % выше, чем у сверстников из 1-й и 3-й опытных групп, получавших соответственно 0,5 и 5 кг сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот на 1 т комбикорма. Ozturk E. (2010), Kemal C., Ahmet U. и Adil E.A. (2008) и Kocabağlı N. (2002). также указывают на улучшение убойных качеств тушек опытных бройлеров, получавших с кормами гуминовые кислоты, в том числе на увеличение убойной массы и массы съедобных частей тушки, лучшее распределение жира по мышечной ткани бедра.

V. Semjon (2020) предлагает использовать добавки гуминовых веществ в количестве 0,8 и 1,0 %. Автором установлено, что добавление гуминовых кислот в рацион бройлеров влияет на физико-химические и органолептические показатели мяса. Анализы подтвердили изменения в содержании сухого вещества, жира, воды и белка в экспериментальных образцах мяса грудки и бедра.

Аналогичные исследования, проведенные с жидкой кормовой добавкой «Reasil®Humic Vet», также свидетельствуют о положительном эффекте при ее выпаивании цыплятам-бройлерам. Это выражено в повышении валовых и среднесуточных приростов живой массы, в стабильности морфологических и биохимических показателей крови, улучшении качества продуктов убоя.

Расчет экономической эффективности использования разной формы кормовых добавок гуминовых кислот подтверждает целесообразность их внедрения в организацию кормления цыплят-бройлеров. Однако следует учитывать количество используемого препарата. Наиболее высокий уровень

рентабельности при использовании сухой кормовой добавки отмечен во 2-й опытной группе, получавшей ее в количестве 2,5 кг на 1 т комбикорма. Минимальная доза не обеспечивала высоких приростов живой массы, а максимальное количество повышало стоимость кормов. Поэтому в обоих случаях показатель уровня рентабельности был ниже, чем во 2-й опытной группе.

При использовании жидкой кормовой добавки гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» заметное превосходство отмечено при ее минимальной дозе 0,5 мл на 1 л воды. Дальнейшее увеличение количества добавки снижало рентабельность выращивания цыплят-бройлеров. Особенно это заметно при максимальном вводе добавки. В этом случае был получен отрицательный результат – 4,18 %. Даже повышение продуктивности птицы в этой группе не позволило уменьшить отрицательные экономические последствия высокой стоимости добавки.

Проверяемые опыты проводили с целью подтверждения или определения более точных оптимальных норм использования кормовых добавок «Reasil®Humic Health» и «Reasil®Humic Vet», с учетом результатов прогнозируемых опытов.

В 1-м проверяемом опыте с «Reasil®Humic Health» живая масса бройлеров за период выращивания увеличилась в 1-й опытной группе в 26,47 раза, во 2-й опытной – в 26,90 раза, в 3-й опытной – в 25,9 раза, в 4-й опытной в 26,66 раза. Наивысшую живую массу на протяжении всего опыта имели бройлеры 2-й опытной группы, получавшие 1,5 г «Reasil®Humic Health» на 1 кг комбикорма. Это дает возможность говорить о возможности снижения уровня ввода препарата в состав комбикорма. N. Kocabagli и др. (2002) считают наиболее эффективной дозу препарата гуминовых кислот 2,5 кг на 1 т комбикорма.

В опыте с использованием жидкой добавки гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» 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, получавшим кормовую добавку «Reasil®Humic Vet», потребовалось комбикорма на 0,2 кг, или на 11,6 % меньше по сравнению с контрольной группой.

Биологически активные добавки на основе гуминовых кислот улучшают переваримость и усвояемость питательных веществ корма сельскохозяйственной птицей. Возможно, это связано с отдельными составными элементами гуминовых кислот, которые повышают активность пищеварительных ферментов птицы и создают оптимальную среду для процесса переваривания в пищеварительном тракте.

В ходе исследований установлено, что обогащение рациона бройлеров кормовой добавкой «Reasil®Humic Health» 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 %. Лучшими показателями переваримости 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 %.

Использование кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» также способствовало повышению коэффициентов переваримости всех изучаемых питательных веществ. Особенно это заметно во 2-й и в 3-й опытных группах. При этом выявленная разница с аналогичными показателями контрольной группы статистически достоверна, что и является причиной повышения продуктивности цыпля-бройлеров в этих группах.

Наши данные во многом согласуются с результатами исследований проведенных С. Parks et al. (1986), Л.М. Степченко и др. (1991), Е. Ozturk и др.

(2010, 2014). Мы считаем, что кормовым добавкам «Reasil®Humic Health» и «Reasil®Humic Vet» присущи азотсберегающие свойства, в основе которых лежит сбережение аминокислот от использования для образования энергии и направления их на синтез белков мышечной ткани. Это подтверждено нашими исследованиями, где установлено достоверное увеличение коэффициентов переваримости сырого протеина и усвоения азота при использовании в составе рационов цыплят-бройлеров кормовых добавок гуминовых кислот. Показатель использования азота от принятого с кормом также превышал значения контрольной группы соответственно на 1,11; 2,01; 1,58 и 1,34 %. Использование кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» также оказывает стимулирующее действие на усвоение азота, что является одним из важнейших условий повышения продуктивности бройлеров.

Бройлеры, получавшие в составе комбикорма и с питьевой водой добавки гуминовых кислот «Reasil®Humic Health» и «Reasil®Humic Vet», лучше использовали кальций и фосфор. Это является убедительным свидетельством их положительного влияния на минеральный обмен в организме птицы. Наибольшее количество усвоенного кальция отмечено во 2-й опытной группе, получавшей 1,5 г сухой добавки на 1 кг комбикорма – 49,14 % ( $P<0,05$ ). В этой же группе установлен самый высокий уровень усвоенного фосфора – 53,61 % ( $P<0,05$ ).

В отличие от сухой кормовой добавки использование жидкой добавки «Reasil®Humic Vet» в рационе фактически не влияло на усвояемость кальция. Разный уровень ее скармливания в одинаковой степени обеспечивал одинаковое и достоверное увеличение этого показателя. Что касается фосфора, то аналогичная тенденция отмечена и в этом случае, с той лишь разницей, что достоверные различия были установлены во 2-й и в 3-й опытных группах.

От переваримости и усвояемости питательных веществ рациона зависит конверсия корма, т.е. соотношение количества затраченного корма к единице полученной продукции. Между продуктивностью и затратами корма на единицу продукции существует обратная корреляционная связь. Поэтому

цыплята опытных групп, получавшие различное количество добавок гуминовых кислот, за счет более высоких среднесуточных и валовых приростов живой массы, затрачивали на единицу прироста меньше корма, чем их сверстники из контрольной группы. Результаты применения гуминовых кислот в кормлении птицы другими исследователями также свидетельствуют о значительном улучшении конверсии корма в мясном и яичном птицеводстве (Rath N.C., Huff W.E. and Huff G.R., 2006, Ozturk E. et al., 2010, Rana Y.A. et al., 2015, Pistová V. et al., 2016, Lala A.O. et al., 2017).

В проверяемых опытах морфологические и биохимические показатели крови во всех опытных группах были на уровне этих показателей в прогнозируемых опытах. Однако лучшие показатели отмечены у цыплят, получавших 1,5 г на 1 кг комбикорма сухого препарата «Reasil®Humic Health» и 0,5 мл на 1 л воды «Reasil®Humic Vet».

Целесообразность использования вышеназванных добавок при выращивании цыплят-бройлеров подтверждается расчетами экономической эффективности. Они показывают, что не только с зоотехнической и физиологической точки зрения, но и с экономической использование добавок гуминовых кислот достаточно эффективно. Оптимальные уровни «Reasil®Humic Health» (1,5 г на 1 кг комбикорма) и «Reasil®Humic Vet» (0,5 мл на 1 л воды) обеспечивают наиболее высокие уровни рентабельности при выращивании цыплят-бройлеров. Уровни добавок ниже оптимальных показателей не позволяют добиться высокой продуктивности, а более высокие, не достоверно увеличивая прирост живой массы, приводят к неоправданным затратам.

Проведенные в разные годы исследования С.L. Shermer (1998) и Н. Agrášová и др. (2016) отмечают стимулирующее влияние гуминовых кислот. При этом они утверждают, что это зависит нормы их скармливания. Авторы экспериментально установили, что масса яиц и продуктивность кур-несушек, получавших рацион, содержащий гуминовые кислоты в различных дозах от 0,1

до 0,5 %, были выше по сравнению с контрольной группой. В наших исследованиях наиболее оптимальной оказалась доза 1,5 г на 1 кг комбикорма.

Как в яичном, так и в мясном птицеводстве мало произвести продукцию – ее необходимо реализовать. Цена реализации яиц зависит от многих факторов, в том числе от товарного качества. Увеличение толщины скорлупы яиц, их массы яиц, улучшение цветности стали следствием выпаивания курам-несушкам жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet». Лучшие результаты проявляются при дозе препарата 50,0 мл на 100 л воды по схеме: 14 дней выпойка, 7 дней перерыв.

Гуминовые кислоты можно использовать как кормовые добавки в виде сухого порошка или водного раствора, так и для других целей. Проводили трехкратную обработку яиц 2,0 %-м раствором (20,0 мл «Reasil®Humic Vet» на 980,0 мл воды). Она не влияла на количество неоплодотворенных яиц, но уменьшала количество задохликов при одновременном увеличении выводимости и вывода цыплят на 3,30 и 3,12 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Одним из факторов повышения конкурентоспособности отрасли птицеводства на внутреннем и внешнем рынке является получение экологически чистой продукции, не приносящей вред человеку. Интенсивное использование при выращивании птицы антибиотиков закономерно привело к переносу антибиотикорезистентности от штаммов микроорганизмов животного происхождения к микроорганизмам человеческой популяции, следствием чего явилось сокращение спектра выбора антибиотиков для людей

В ходе исследований, проведенных нами, было установлено положительное влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма цыплят-бройлеров. Исследования тест-системой Premi test мяса цыплят-бройлеров на наличие в нем остаточного количества антибиотиков и кокцидиостатика показали отрицательный результат во всех опытных группах. Это свидетельствует о том,

что кормовая добавка «Reasil®Humic Health» ускоряет процесс элиминации антибиотиков и кокцидиостатиков из мышечной ткани цыплят-бройлеров.

Еще одним способом не кормового использования гуминовых кислот «Reasil®Humic Vet» является аэрозольная обработка цыплят раствором солей до и после вакцинации. Это способствовало тому, что отход цыплят после вакцинации увеличился в контроле на 0,02 %, а в опыте только на 0,01 %, то есть в 2 раза меньше. Кроме того, аэрозольная обработка способствовала снижению поголовья молодняка с поствакцинальным осложнением, выразившемся в виде заболевания конъюнктивитом, в 5 раз по сравнению с контрольной группой.

Здоровье, сохранность и продуктивные качества цыплят-бройлеров во многом зависят от нормальной работы пищеварительной системы – от переваримости и усвояемости питательных и биологически активных веществ. При этом работа органов пищеварения находится в прямой зависимости от функционального состояния печени, которая является своеобразным фильтром различных химических веществ, поступающих в живой организм. Результаты экспертизы, проведенной нами по окончании опыта, 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 препарата гуминовых кислот улучшило состояние печени. Это позволило снизить количество отбракованной печени до 4,0 %, а на промышленную переработку было отправлено 6,0 %. Кроме того, при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы печени цыплят опытной группы было отмечено, что доли печени хорошо развиты, паренхима упругая, окраска равномерная. В контрольной группе отмечалась неравномерность развития долей, высокая кровенаполненность органа, признаки жировой инфильтрации.

Еще одним положительным свойством гуминовых кислот из леонардита является их влияние на микотоксины. Мониторинг загрязнения кормов микотоксинами регулярно проводится различными организациями и



сельскохозяйственными предприятиями не один десяток лет. В настоящее время данная проблема приобретает масштабный характер. Установлено, что некоторые продукты их распада могут быть значительно более токсичны, чем начальные соединения (Мазыгула Е.Д., Харламова М.Д., 2015, Труфанов О., Котик А., 2017). Наши исследования показали, что при использовании кормовой добавки «Reasil®Humic Health» по большинству микотоксинов десорбция не проявлялась и составила 0 %, что является свидетельством целесообразности ее использования для борьбы с микотоксинами.

Таким образом, результаты исследований показывают, что цыплята-бройлеры, при выращивании которых использовались добавки гуминовых кислот в виде порошка «Reasil®Humic Health» или водного раствора «Reasil®Humic Vet» превосходили птицу из контрольной группы по ряду зоотехнических и физиологических показателей, товарным свойствам продуктов убоя и дигустационным качествам. Это подтверждают расчеты экономических показателей.

Кроме того, гуминовые вещества при скармливании способны сорбировать микотоксины, увеличивать скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма, защищать печень от токсического действия афлотоксинов, улучшая ее состояние. Обработка инкубационных яиц «Reasil®Humic Vet» повышает их выводимость, увеличивает продуктивность и сохранность цыплят. Все это позволяет говорить о разностороннем действии гуминовых веществ, их целебной силе и экономической целесообразности применения в птицеводстве.

## **4.2. 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®Humic Vet» на 1,0 л воды.

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

2. Скармливание добавки «Reasil®Humic Health» 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®Humic Vet» 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®Humic Vet» 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®Humic Vet» 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® Humic Health» 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 В<sub>9</sub> и В<sub>12</sub> 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 %.

### **4.3. 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®Humic Vet» в количестве 0,5 мл на 1,0 литр воды, соответствующей требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

#### **4.4. 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.

## 5. Список использованной литературы

1. Агузарова, З. В. Динамика содержания в крови бройлеров общего белка и белковых фракций при лучистых воздействиях / З. В. Агузарова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2011. – С. 353–357.
2. Азарнова Т.О., Ярцева И.С., Индюхова Е.Н. и др. Способ стимуляции эритропоэза у эмбрионов кур в процессе инкубации яиц // Патент РФ, 2015. - № 2568681.
3. Азарнова, Т. О. Профилактика окислительного стресса как способ повышения естественной резистентности цыплят / Т. О. Азарнова, М. С. Найденский, А. Е. Бобылькова // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 1. – С. 34–35.
4. Азимов, Д. Ферментный препарат МЭК-СХ-3 в рационах кур-несушек / Д. Азимов // Птицеводство. – 2010. – № 11. – С. 47.
5. Активированный энергопротеиновый концентрат «БиоГумМикс» – новая кормовая добавка для дойных коров / Т. М. Закиров [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – С. 100–104.
6. Алексеев, В. А. Продуктивность кур-несушек при введении в рационы различных водорастворимых витаминов / В. А. Алексеев, А. Ю. Терентьев // Труды Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2003. – Т. XVIII. – С. 107–108.
7. Александрова, С. С. Использование гумата натрия «Росток» в рационах телят / С. С. Александрова, Л. Н. Прокопьев, А. А. Садвокасова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 10. – С. 83–85.

8. Андрианова, Е. Н. Хелаты микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е. Н. Андрианова, Е. Н. Григорьева, Л. В. Кривопишина // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 8–12.
9. Антипов, А. Е. Влияние добавки "Черказ" на биофизические свойства яиц и гематологические показатели кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» / А. Е. Антипов, В. А. Бабушкин, К. Н. Лобанов // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2015. – № 2. – С. 75–80.
10. Артемов, Д. В. Влияние термоконтрастных режимов инкубации яиц на эмбриональное развитие и продуктивность птицы / Д. В. Артемов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. – № 1. – С. 5–20.
11. Архипов, А. В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства. – М.: Агробизнес, 2007. – 440 с.
12. Ахмадышин, Р.А. Применение адсорбентов микотоксинов в животноводстве и птицеводстве // Р.А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская // Ветеринарный врач. - 2006, № 1. - С. 64-66.
13. Ахметова, Л. Т. Влияние Винивета на яйценоскость кур-несушек [Электронный ресурс] / Л. Т. Ахметова, Ж. Ж. Сибгатуллин, И. А. Егоров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2012. – № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-viniveta-na-yaytsenoskost-kur-nesushek>.
14. Бабухадия, К. Р. Влияние скармливания хелатных соединений йода и селена курам-несушкам на их физиологические показатели / А. С. Простокишин, Р. Л. Шарвадзе, К. Р. Бабухадия // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 18.
15. Бачкова, Р. С. Качество, рационов – основа продуктивности птицы / Р. С. Бачкова // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 16–19.
16. Башкирова, Т. Увеличение продуктивности бройлеров и кур-несушек с помощью пробиотического препарата «Биошпос 2Б» / Т. Башкирова, Ф. Марченкова // Птицефабрика. – 2006. – № 2. – С. 15–19.



17. Безуглова, О. С. Применение гуминовых препаратов в животноводстве (обзор) / О. С. Безуглова, В. Е. Зинченко // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 2. – С. 89–93.
18. Белково-пробиотическая добавка в кормлении ремонтного молодняка кур яичного направления продуктивности / Б.Т. Абилов [и др.] // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИЖиК. – 2012. – Т. 1. – № 5. – С. 104–107.
19. Белоус, О. В. Анализ качества товарных яиц с белой и коричневой скорлупой / О. В. Белоус, Л. Т. Васильева // Развитие зоотехнической науки: современные тенденции и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 24–26 марта 2009, Санкт-Петербург. – СПб., 2009. – С. 140–147.
20. Бессарабов, Б. Ф. О возможности применения лазера для стимуляции инкубационных яиц сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов, И. И. Мельников // Сб. науч. тр. МВА. – 1981. – Т. 119. – С. 59–62.
21. Бессарабов, Б. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят / Б. Бессарабов, А. Крыканов, И. Мельникова, Д. Донкор // Птицеводство. – 1999. – № 1. – С. 25.
22. Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И., Гонцова Л.П. и др. Применение препарата ВВ-1 для дезинфекции инкубационных яиц разных видов птиц // Птицефабрика. 2005. № 9. - С. 47 - 48.
23. Биологически активная кормовая добавка «Reasil®» и ее влияние на продуктивные и мясные качества цыплят-бройлеров / А. А. Васильев [и др.] // Материалы Национальной науч.-практ. конф. Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности РФ. Посвящ. 100-летию ФВМП и БТ ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2018. – С. 297–304.
24. Бирюкова, Е. Е. Закономерность роста яйцевода кур в эмбриональном периоде при использовании аэроионизации / Е. Е. Бирюкова, Р. Ю. Хохлов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3(363). – С. 39–41.

25. Бирюков, М. В. Биологическое действие гуминовых кислот на живые клетки // Торф в решении проблем энергетики, сельского хозяйства и экологии: материалы Междунар. конф. – Минск: Тонпик, 2006. – С. 167–171.
26. Бовкун, Г. Пребиотическая добавка к рациону цыплят / Г. Бовкун // Птицеводство. – 2004. – № 8. – С. 11–12.
27. Борисенкова, А.Н. Флорфеникол в птицеводстве / А.Н. Борисенкова, О.Б. Новикова, П. Оконеvский // «Птицеводство». - 2012. - № 3. - С. 43-45.
28. Бочурова, С. В. Масса яиц в зависимости от возраста кур / С. В. Бочурова, В. В. Наумова // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Благовещенск, 19 апреля 2017. – С. 20–22.
29. Брюшинин, Н. В. Применение органических кислот для обработки инкубационных яиц / Н. В. Брюшинин // Всерос. науч.-метод. конф. по зоогигиене, посвящ. Даниловой А.К.: тез. докл. – М., 2003. – С. 57–58.
30. Брюшинин, Н. В. Эффективность комплексной обработки инкубационных яиц мясных кур растворами сукцината и глицина / Н. В. Брюшинин // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2003. – С. 297–300.
31. Будтуева, О. В. Использование в рационах кур-несушек кормовой добавки «Нутовит» / О. В. Будтуева, М. В. Струк, И. Г. Плешакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и ВПО. – 2018. – № 1(49). – С. 237–242.
32. Бузлама, С. В. Влияние лигфола на глубокосупоросных свиноматок / С. В. Бузлама, А. В. Мешков // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Воронежский государственный университет, Воронеж, 23–25 сентября 2002. – Воронеж, 2002. – С. 154–155.

33. Бузлама, С. В. Эффективность применения гуминовой кормовой добавки при откорме свиней / С. В. Бузлама, К. М. Некрасова // Ветеринария и кормление. – 2007. – № 1. – С. 30–31.
34. Бурлаков, С. С. Влияние биологически безопасных способов обработки яиц на эмбриональное развитие кур / С. С. Бурлаков // Всерос. конф. молодых ученых и аспирантов по птицеводству: тез. докл. – Сергиев-Посад, 1999. – С.11.
35. Бурмистрова, О. М. Товарные свойства и качество пищевых куриных яиц / О. М. Бурмистрова, Е.А. Бурмистров, Н.Л. Наумова // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 9 (188). – С. 19–29.
36. Буряков, Н.П. Значимость аминокислотного анализа комбикормов и кормового сырья для эффективного нормирования рационов птицы по аминокислотам и оптимизации содержания валина / Буряков Н.П., Щукина С.А., Горст К.А. // Птицеводство. 2020. № 2. - С. 13-19.
37. Буряков, Н. П. Зоотехнические показатели и воспроизводительные качества кур родительского стада бройлеров при скармливании минерального комплекса [Электронный ресурс] / Н. П. Буряков, А. С. Заикина // Российский ветеринарный журнал. – 2012. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zootehnicheskie-pokazateli-i-voisproizvoditelnye-kachestva-kur-roditelskogo-stada-broylerov-pri-skarmlivanii-mineralnogo-kompleksa>.
38. Буряков, Н.П. Применение добавки аминокислоты валина в фазовых рационах для цыплят-бройлеров / Буряков Н.П., Щукина С.А., Горст К.А., Гайваронская С.А. // Вестник биотехнологии. 2021. № 1 (26). – С. 28-32.
39. Бушина, О. А. Влияние предынкубационной обработки яиц кур бактерицидным средством нового поколения на эмбриональную жизнеспособность птицы / О. А. Бушина // Ветеринарная медицина. – 2008. – № 1. – С. 9–10.
40. Бушина, О. А. Средства нового поколения, применяемые для дезинфекции инкубационных яиц кур / О. А. Бушина // Труды Всероссийского

совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: Академия кадрового обеспечения АПК, 2008. – Т. 1. – С. 99–104.

41. Васильев, А.А. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Аграрный научный журнал, Саратов, 2018. - № 1. - С. 3 - 6.

42. Васильев, А.А. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот из Леонардита против микотоксинов / Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Китаев И.А., Маниесон В.Э. / Кормопроизводство, 2018. - № 5. - С. 33-37.

43. Величко, О. А. Световой день и прочность скорлупы / О. А. Величко, В. С. Лукашенко // Животноводство России. – 2016. – № 9. – С. 13.

44. Величко, О. А. Продуктивность и качество яиц кур при различном уровне кальция в комбикормах / О. А. Величко // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 28–29.

45. Величко, О. А. Продуктивность кур-несушек и качество пищевых яиц при использовании травяной муки / О. А. Величко // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 4. – С. 32–34.

46. Величко, О. А. Продуктивность и качество яиц несушек кросса «Хай-Лайн W-36» / О. А. Величко // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 33–34.

47. Величко, О. А. Качество яиц кур различных кроссов / О. А. Величко // Зоотехния. – 2010. – № 8. – С. 29–30.

48. Величко, О. А. Факторы, оказывающие влияние на качество пищевых яиц. Обзорная информация / О. А. Величко. – Омск, 2008. – 43 с.

49. Величко, О. А. Использование травяной муки для повышения качества пищевых яиц / О. А. Величко, В. С. Лукашенко // Труды Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства. – Сергиев Посад, 2010. – Т. 85. – С. 123–127.

50. Величко, О. А. Белое или коричневое яйцо? / О. А. Величко // Животноводство России. – 2010. – № 8. – С. 17–18.
51. Величко, О. А. Световые режимы и качество яйца / О. А. Величко // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 13–14.
52. Величко, О. А. Морские водоросли фукус в рационах кур-несушек / О. А. Величко // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 5. – С. 50.
53. Величко, О. А. Качество пищевых яиц в зависимости от различных источников жиров в рационах / О. А. Величко // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 34–37.
54. Величко, О. А. Влияние различных типов клеточных батарей для содержания кур-несушек на качество пищевых яиц / О. А. Величко // Зоотехния. – 2010. – № 11. – С. 24–25.
55. Ветеринарно-санитарная экспертиза куриных яиц / Е. В. Архицкая, М.Ш. Абаилдина, О.Р. Курченкова [и др.] // Вестник научных конференций. – 2015. – № 1–3. – С. 14–16.
56. Видеоинформационный контроль формы и дефектов скорлупы куриных яиц / Е. В. Горбунова [и др.] // Изв. вузов. Приборостроение. – 2018. – Т. 61. – № 9. – С. 779–787.
57. Влияние препарата лигфол на организм коров и эффективность их оплодотворения в условиях хозяйств Ленинградской области / Г. М. Андреев [и др.] // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: сб. докл. конф. – М., 2006. – С. 36–40.
58. Влияние препарата «Черказ» на яйценоскость кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» / В. А. Бабушкин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 20–23.
59. Влияние премиксов и БВМК на гематологические показатели сельскохозяйственной птицы / М. В. Струк [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и ВПО. – 2019. – № 2 (54). – С. 229–238.

60. Влияние кормовых добавок на основе культур *Bacillus subtilis* на минеральный обмен в организме птицы / О. В. Кван [и др.] // Вестник Оренбургского Госуниверситета. – 2006. – № 12 (Биоэлементология). – С. 158–160.
61. Водорастворимая форма витамина D<sub>3</sub> / Т.М. Околелова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 4. – С. 21–23.
62. Воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на инкубационный процесс в зависимости от мощности и времени экспозиции / Д.В. Шестаков [и др.] // Электромагнитные излучения в биологии (БИО-ЭМИ-2000): тр. Междунар. конф. – Калуга, 2000. – С. 196–200.
63. Возможности универсального фермента в рационах кур-несушек / И. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 17–18.
64. Габдуллин, Ф. Х. Влияние активированного ЭПК «БиоГумМикс» на продуктивность телят послемолочного периода / Ф. Х. Габдуллин, Т. М. Закиров, А. Х. Волков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 219. – С. 69–73.
65. Гадиев, Р. Р. Эффективность использования биологически активных добавок в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек / Р. Р. Гадиев, В. А. Корнилова, Ю. И. Габзаилова. – Кинель, 2017. – 209 с.
66. Гамко, Л. Н. Влияние периодического выпаивания подкислителя «Дигесто» на продуктивность цыплят-бройлеров / Л. Н. Гамко, Т. А. Таринская // Главный зоотехник. – 2014. – № 11. – С. 44–49.
67. Гамко, Л. Н. Пробиотики на смену антибиотикам / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, Т. Л. Талызина. – Брянск, 2015. – 136 с.
68. Гветадзе, С. В. Параметрическая оптимизация регулятора системы управления термоконтрастным режимом инкубации / С. В. Гветадзе // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-17: материалы XVII Междунар. науч. конф.; Костромской ГТУ. – Кострома, 2004. – Т. 6. – С. 144–145.

69. Гнездилова, Л. А. Перспективы применения Лигфола в овцеводстве / Л. А. Гнездилова // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: сб. докл. – М., 2006. – С. 47–49.
70. Голубцова, В. А. Влияние факторов внешней среды на рост и развитие эмбрионов кур / В. А. Голубцова, Ф. И. Сулейманов, М. Э. Ибрагимов // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 1. – С. 21–22.
71. Голубцова, В. А. Гематологические изменения в период эмбрионального развития кур при разных режимах инкубации / В. А. Голубцова // Инновационные технологии и тенденции развития сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Великие Луки, 2006. – С. 177–179.
72. Горовая, А. И. Гуминовые вещества: строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль / А. И. Горовая, Д. С. Орлов, О. В. Щербенко. – Киев: Наук. думка, 1995. – С. 303.
73. Горюнова, Т. Витамин В4 в кормлении птицы / Т. Горюнова // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 28–29.
74. Грибан, В. Г. Використання препаратів гуминової природи для стимуляції резистентності і продуктивності тварин / В. Г. Грибан // Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве: материалы Междунар. конф. – Днепропетровск, 2010. – С. 171–173.
75. Гуляева, Л. Ю. Эффективность использования в рационах кур Липовитам Бета / Л. Ю. Гуляева, О. Е. Ерисанова // Птицеводство. – 2010. – № 12. – С. 20–21.
76. Гуляева, Л. Ю. Качество яиц кур кросса «Родонит-2» при использовании липосомальной формы бета-каротина [Электронный ресурс] / Л. Ю. Гуляева, О. Е. Ерисанова // Актуальные проблемы интенсификации в развитии животноводства. – 2011. – С. 1–7. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-yaits-kur-krossa-rodonit-2-pri-ispolzovanii-liposomalnoy-formy-v-karotina>.

77. Гусев, А. Дезинфекция скорлупы яиц / А. Гусев, А. Кулигина, А. Козлова. Птицеводство. 1990. № 1. - С. 39 - 40.
78. Данилова, К. А. Пребиотик в рационе цыплят-бройлеров кросса Ross 308 / К. А. Данилова // Молодой ученый. – 2018. – № 29. – С. 91–93.
79. Датченко, О. О. Ветеринарно-санитарная экспертиза: практикум / О. О. Датченко, Н. С. Титов, В. В. Ермаков. – Кинель: РИО СГСХА, 2018 – 202 с.
80. Дель, В. Дезинфекция яиц озоном / В. Дель, В. Ивашкин // Птицеводство. – 1995. – № 5. – С. 7–8.
81. Денисов, Д. А. Использование новой кремнийорганической биологически активной добавки в рационах кур-несушек / Д. А. Денисов, А. С. Федин // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 16–17.
82. Десятов, О.А. Влияние сорбционно-пробиотической добавки биопиннулар на продуктивность, химический состав и экологическую чистоту мяса цыплят -бройлеров / Десятов О.А., Пыхтина Л.А., Исайчев В.А., Семенова Ю.В., Савина Е.В. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 246. № 2. - С. 66-71.
83. Динамика молочной продуктивности лактирующих коров при скармливании активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс» / Т.М. Закиров [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – С. 104–108.
84. Джолова, М. Н. Генетический потенциал яичных кур нового кросса УК\_Кубань 123 / М. Н. Джолова // Информационный листок. – Краснодар, 2000. – С. 294–2988.
85. Добренко, А. М. Предынкубационная обработка яиц кур в постоянном магнитном поле / А. М. Добренко, П. Е. Хвосторезов // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 2–3.
86. Добрук, Е. А. Использование биологически активной добавки «Гуметан» в рационах лактирующих коров / Е. А. Добрук, В. К. Пестис, Р. Р.



Сарнацкая // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. МСХ и продовольствия Республики Беларусь. – 2010. – Вып. 13. – Ч. 1. – С. 50–57.

87. Долгополов, В. Н. Опыт применения Гумивала для улучшения продуктивности крупного рогатого скота, свиней и птицы / В. Н. Долгополов // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: сб. докл. – М., 2006. – С. 40–43.

88. Дружинина, С. Л. Развитие молодняка крупного рогатого скота костромской породы при введении в рацион гумата натрия из сапропеля Галичского озера / С. Л. Дружинина // Материалы 53-й межвуз. науч.-практ. конф. – Кострома, 2002. – С. 101–102.

89. Дюжева, Н. А. Эффективность использования премиксов на основе концентрата «Горлинка» в кормлении кур-несушек [Электронный ресурс] / Н. А. Дюжева, С. И. Николаев, С. В. Чехранова // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 3. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТЬИ/2018/3/st\\_309.do](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТЬИ/2018/3/st_309.do).

90. Дядичкина, Л. Инкубация – главное звено в цепи воспроизводства птицы / Л. Дядичкина // Птицеводство. 2010, № 1. - С. 21–23.

91. Егоров, И. А. Использование витаминов в птицеводстве / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2002. – № 7. – С.19–23.

92. Егоров, И. А. Новые источники кормовых жиров для высокопродуктивной птицы / И. А. Егоров, А. Л. Штеле, Н. В. Топорков // Птица и птицепродукты, 2006. – № 4. – С. 30–35.

93. Егоров, И. А. Использование органических форм марганца и цинка в комбикормах бройлеров / И. А. Егоров, А. В. Манукян // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2007. – Т. 82. – С. 72–78.

94. Егоров, И. А. Кормление птицы яичных кроссов / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2007. – № 7. – С. 9–11.

95. Егоров, И. А. Эффективность применения селена и витамин Е в комбикормах для яичных кур / И. А. Егоров, Г. В. Ивахник // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 3. – С. 32–36.

96. Егоров, И. А. Нормирование обменной энергии в комбикормах для птицы / И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова // Комбикорма. – 2010. – № 4. – С. 45–46.
97. Егоров, И. А. Научные разработки в области кормления птицы / И. А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 8–12.
98. Егоров, И. А. Рыжиковый жмых в кормлении кур-несушек / И. А. Егоров, Ю. Пономаренко // Комбикорма. – 2014. – № 3. – С. 75–77.
99. Егоров, И. А. Источники белка для птицеводства / И. А. Егоров, Б. Розанов, Т. А. Егорова // Комбикорма. – 2014. – № 5. – С. 3–4.
100. Егоров, И. А. Современные подходы к кормлению кур-несушек / И. А. Егоров // Комбикорма. – 2017. – № 2. – С. 69–72.
101. Егорова, Т. А. Развитие российского птицеводства в мировом тренде / Т. А. Егорова // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 4–9.
102. Ерисанова, О. Е. Влияние препарата Биокоретрон-Форте на продуктивность кур-несушек, морфометрические и биохимические показатели их яиц [Электронный ресурс] / О. Е. Ерисанова, Ю. А. Концов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – № 2 (12). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-preparata-biokoretron-for-te-na-produktivnost-kur-nesushek-morfometricheskie-i-biohimicheskie-pokazateli-ih-yaits>.
103. Ермагамбет, Б. Т. Перспективы применения гуминовых веществ и их получение из окисленного бурого угля [Электронный ресурс] / Б. Т. Ермагамбет, Н.У. Нургалиев, А.А. Сыздыкова. – Режим доступа: <https://3minut.ru/images/PDF/2019/55/perspektivy-primeneniya>.
104. Ермаков, Д. В. Эффективность использования аспарагинатов при кормлении птицы / Д. В. Ермаков, А. П. Коробов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 20–22.
105. Ермолова, Ю. С. Применение комплексного микроэлементного препарата для стимуляции эмбрионального развития цыплят кросса «Птичное» / Ю. С. Ермолова // Веткорм. – 2009. – № 6. – С. 98–99.

106. Ермолова, Ю. С. Препарат АСД-Ф2 для повышения вывода кондиционных цыплят / Ю. С. Ермолова // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 1. – С. 33–35.
107. Забиякин, В. А. Морфологические и инкубационные показатели яиц / В.А. Забиякин, Г.П. Дробот // Птицеводство. – 2009. – № 1. – С. 15–21.
108. Забудский, Ю. И. Влияние электрических токов различных диапазонов на эмбриогенез кур / Ю. И. Забудский, С. Г. Ницканский // Интенсификация ведения отраслей сельского хозяйства. – Кишинев, 1975. – Ч. I.
109. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве / А. А. Васильев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 1. – С. 3–6.
110. Зуев, О. Е. Способ повышения усвоения минеральных веществ в организме за счет хелирующего вещества / О. Е. Зуев, А. Е. Чиков // Труды Кубанского ГАУ. – 2009. – № 1 (16). – С. 162–167.
111. Имангулов, Ш. Влияние высокой температуры на физиологию и продуктивность кур / Ш. Имангулов, А. Кавтарашвили, В. Манукян // Птицеводство. – 2005. – № 9. – С. 29–30.
112. Ибрагимов, М. О. Использование рапсового шрота в кормлении кур яичного кросса «Хайсекс коричневый» / М. О. Ибрагимов, А. Х. Караев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 40. – С. 36–37.
113. Иванов, С. М. Влияние антистрессовых препаратов на яичную продуктивность кур-несушек / С. М. Иванов, Д. Н. Пилипенко, З. Б. Комарова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., ИУНЛ ВолгГТУ, 5–7 июля 2011. – Волгоград, 2011. – С. 243–246.
114. Иванова, Е. Ю. Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для кур-несушек / Е. Ю. Иванова, А. Ю. Лаврентьев // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 2. – С. 43–45.

115. Игнатова, И. Д. Фармако-токсикологические свойства и терапевтическая эффективность антибактериального препарата на основе флорфеникола / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Москва-2007.
116. Измайлович, И.Б. Эффективность использования адсорбентов микотоксинов в птицеводстве / И.Б. Измайлович // Ж. Вестник Сумского национального аграрного университета, 2016. - № 5 (29). - С. 234-238.
117. Иноземцев, В. П. Лазеры в ветеринарную практику / В. П. Иноземцев, Н. Н. Балковой // Ветеринария. – 1997. – № 4. – С. 3–6.
118. Кавтарашвили, А. Ш. Проблема стресса и пути ее решения / А. Ш. Кавтарашвили, Т. Н. Колокольникова // Животноводство России. – 2010. – № 5. – С. 17–20.
119. . Калашников, А.И. Способ промышленного выращивания цыплят яичных и мясных кроссов / А.И. Калашников, Н.П. Ковехова, И.А. Лебедева, Т.И. Пахомов, Н.А. Пышманцева, В.В. Слепухин // Патент РФ на изобретение № 2423870. - ООО «Биотехагро», 2011.
120. Калоев, Б.С. Яйценоскость кур-несушек, получавших с кормами ферментные препараты / Б. С. Калоев, М. О. Ибрагимов // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 36–41.
121. Карасёва, Ж. В. Влияние особенностей кормления кур промышленного стада на качество скорлупы и бой яиц / Ж.В. Карасёва // Продуктивность и интенсификация животноводства: науч. тр. Ленинградского СХИ. – Ленинград – Пушкин, 1978. – Т. 353. – С. 67–71.
122. Качество яиц кур-несушек зависит от дозы карбоната магния / Г. Д. Симонов [и др.] // Комбикорма. – 2013. – № 5. – С. 48–50.
123. Ковалевский, В. В. Модифицированная форма кальция глюконата в рационе кур-несушек [Электронный ресурс] / В. В. Ковалевский, Е. М. Кислякова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 43–45. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifitsirovannaya-forma-kaltsiya-glyukonata-v-ratsione-kur-nesushek>.

124. Козлов, В. И. Переваримость питательных веществ при введении в рацион подопытных животных гумата натрия из сапропеля Галичского озера / В. И. Козлов, С. Л. Дружинина // *Материалы 53-й межвуз. науч.-практ. конф.* – Кострома, 2002. – С. 108–110.
125. Кормление птицы: справочник / В. Н. Агеев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
126. Кормовые фосфаты отечественного производства в кормлении кур-несушек / Е. Н. Андрианова [и др.] // *Птицеводство.* – 2016. – № 12. – С. 23–26.
127. . 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.
128. 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. 37-41.
129. 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.
130. Корсаков, К.В. Влияние добавки «Reasil Humic Vet» на биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина // *Вестник АПК Ставрополя*, 2018. - № 4 (32). - С. 32-35.
131. Костанди, О. Х. Стимуляция развития кур кросса "Ломан-браун" путем использования биологически активных веществ / О. Х. Констанди, Н. Ю. Лазарева, Л. А. Волчкова // *Современные вопросы интенсификации кормления, содержания животных и улучшения качества продуктов животноводства: материалы конф., посвящ.80-летию МГАВМиБ им. К.И. Скрябина.* – М., 1999. – С. 180–181.

132. Кочиш, И. И. Селекция в птицеводстве. – М.: Колос, 1992. – 268 с.
133. Кочиш, И. И. Интенсивность окраски скорлупы яиц селекционируемый признак / И. И. Кочиш, О. В. Жир-Лебедь // Актуальные вопросы селекции в животноводстве: сб. науч. тр. – М., 1993. – С. 72–76.
134. Кочиш, И. И. Использование показателя цвета скорлупы яиц в селекции кур / И. И. Кочиш // Конф. по птицеводству: тез. докл. – Зеленоград, 1999. – С. 27–28.
135. Кочиш, О. И. Митомин и эмицидин стимулируют эмбриогенез кур / О. И. Кочиш // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 6–7.
136. Кочиш, О. И. Влияние предынкубационной обработки яиц мясных кур митомином и эмицидином на эмбриональную и постэмбриональную жизнеспособность цыплят / О. И. Кочиш О. И. // Материалы Междунар. учеб.-метод. и науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию академии ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина: в 3 ч. – М., 2004. – Ч. 3. – С. 191–192.
137. Кочиш, И. И. Бицин повышает жизнеспособности эмбрионов / И. И. Кочиш, О. А. Бушина, Н. В. Пуговкина // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 13–14.
138. Кочиш, И. И. Эффективность применения комплексного препарата «Ферропептид» при производстве бройлеров / И. И. Кочиш, В. В. Борук, О. И. Кочиш // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 2. – С. 55–57.
139. Кочиш, И.И. Незаразные болезни и профилактика кормовых нарушений в современном птицеводстве / И.И. Кочиш, Л.И. Подобед, В.И. Смоленский, И.Н. Никонов // – М.: Издательство «Сельскохозяйственные технологии», 2021. – 298 с.
140. Кравецкий, П. А. Влияние препарата на основе торфа гумитон на повышение естественной резистентности и снижение частоты патологических отелов у коров / П. А. Кравецкий, С. Н. Удинцев, Т. П. Жиликова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 3. – С. 84–88.

141. Краснобаев, Ю. В. Стимуляция онтогенеза бройлеров путем обработки яиц комплексным препаратом Хелавит / Ю. В. Краснобаев // Био. – 2008. – № 11. – С. 20–21.
142. Келлер, С. Хелатные микроэлементы МИНТРЕКС® в кормлении индеек / С. Келлер, Р. Тимошенко // Животноводство России. – 2016. – № 4. – С. 58–59.
143. Комарова, З. Б. Современные кормовые добавки в яичном птицеводстве [Электронный ресурс] / З. Б. Комарова, С. М. Иванов, М. А. Шерстюгина // Известия НВ АУК. – 2011. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-kormovye-dobavki-v-yaichnom-ptitsevodstve>.
144. Кононенко, С. И. Повышение биологического потенциала птицы за счет использования пробиотиков [Электронный ресурс] / С. И. Кононенко // АгроЭкоИнфо. – 2017. – № 127(03). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/36>.
145. Копысов, С. А. Витамин С натурального происхождения в рационах цыплят-бройлеров / С.А. Копысов, С. А. Корниенко // Вестник Орловского ГАУ. – 2017. – № 2. – С. 48–51.
146. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина [и др.]. – М.: КолосС, 2008. – 270 с.
147. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 656 с.
148. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2000. – 376 с.
149. Коробов, А. П. Использование биологически активных веществ в кормлении свиней и птицы / А. П. Коробов, Ю. А. Кочнев. – Саратов: Научная книга, 2008. – 386 с.
150. Кузнецова Н.В. Влияние мойки яиц мясных кур на их инкубационные качества / Н. В. Кузнецова // Передовой науч.-произв. опыт в

птицеводстве, рекомендуемый для внедрения: Экспресс-информация; ВНИИТЭИагропром ВНИИТИП. – 1989. – № 3. – С. 30–33.

151. Кузнецов, С. Г. Качество скорлупы яиц / С. Г. Кузнецов, Л. Заболотнов // Птицеводство. – 2002. – № 2. – С. 39–40.

152. Кузнецов, М. Ю. Опыт использования биологически активной добавки «Reasil® Humic Health» в рационе дойных коров / М. Ю. Кузнецов // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2018. – № 4. – С. 37–40.

153. Кузнецов, М. Ю. Опыт использования биологически активной добавки «Reasil® Humic Health» в рационах молочных коров / М. Ю. Кузнецов // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2018. – № 3. – С. 8–10.

154. Кузнецов, М. Ю. Использование препарата «Reasil® Humi Clean» для профилактики пододерматита цыплят-бройлеров / М. Ю. Кузнецов // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2019. – № 2. – С. 18–20.

155. Куликов, Л. От чего зависит окраска скорлупы яиц / Л. Куликов // Птицеводство. – 1998. – № 5. – С. 44–45.

156. Куликов, Е. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза куриных пищевых яиц методом овоскопирования и физическими методами / Е. Ф. Куликов, Н. И. Женихова // Молодежь и наука. – Екатеринбург, 2018. – С. 11.

157. Лазарева Н. Ю. Влияние предынкубационной обработки яиц мясной птицы растворами янтарной кислоты / Н. Ю. Лазарева // Актуальные проблемы в животноводстве: сб. науч. тр.; МГАВМиБ им. К. И. Скрябина. – М., 1998. – С. 137–142.

158. Лемешева, М. Аминокислотное питание птицы / М. Лемешева // Животноводство России. – 2006. – № 11. – С. 25–27.

159. Леоненко, И. В. Влияние лактоамиловорина на здоровье и продуктивность кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» [Электронный ресурс] / И. В. Леоненко // Известия ОГАУ. – 2010. – № 28-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-laktoamilovorina-na-zdorovie-i-produktivnost-kur-nesushek-krossa-hayseks-korichnevyu>.



160. Лисицкая, Н. Н. Инкубация с основами эмбриологии: в 3 ч. Ч. 3. Эмбриональное развитие сельскохозяйственной птицы: методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Н. Н. Лисицкая, Н. И. Кудрявец. – Горки: БГСХА, 2011 – 56 с.
161. Лозовой, В. И. Опыты по применению каротинсодержащих препаратов в кормлении кур-несушек / В. И. Лозовой, В. В. Родин, Е. Э. Епимахова // Актуальные вопросы зоотехнической и ветеринарной науки и практики в АПК: материалы науч.-практ. конф. в СНИИЖК. – Ставрополь, 2005. – С. 163–168.
162. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. – 4-е изд., перераб. и доп. / Н. Г. Макарец. – Калуга: Ноосфера, 2017. – 640 с.
163. Мамукаев, М. Н. Эмбриогенез цыплят-бройлеров при облучении лазером «Матрикс» / М. Н. Мамукаев, З. В. Агузарова, Т. А. Тохтиев // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 66(2). – С. 332–342.
164. Мамукаев, М. Н. Показатели инкубации яиц при воздействии лазером «Матрикс» / М. Н. Мамукаев, Т. А. Тохтиев, З. В. Агузарова // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф.; ФГБОУ ВПО Горский ГАУ. – Владикавказ, 2011. – С. 40–47.
165. Манукян, В. А. Льняной жмых и льняное масло в комбикормах для яичных кур / В. А. Манукян, Е. Ю. Байкоская, В. П. Сенников // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 12–16.
166. Маслов, М. Г. Влияние гумата натрия на мясную продуктивность бычков // Тез. докл. регион. конф. молодых ученых и специалистов. – Оренбург, 1998. – С. 127–128.
167. Маслов, М. Г. Влияние различных доз гумата на переваримость питательных веществ рациона бычками симментальской породы / М. Г. Маслов // Тр. ВНИИ мясного скотоводства. – 1998. – Вып. 51. – С. 114.
168. Машталер, Д. В. Влияние пробиотиков и биологически активных добавок растительного происхождения на рост и развитие цыплят-бройлеров

кросса «Ross-308» / Д. В. Машталер // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2014. – № 5. – С. 39–42.

169. Метальникова, Д. В. Влияние аэроионизации на рост печени куриных эмбрионов / Д. В. Метальникова, А. А. Малофеев, Р. Ю. Хохлов // Нива Поволжья. – 2013. – № 3(28). – С. 125–128.

170. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ. ред. В. И. Фисинина; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2004. – 42 с.

171. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров [и др.]; под ред. В. И. Фисинина, И. А. Егорова. – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.

172. Механизм действия препаратов гуминовых веществ / В. С. Бузлама [и др.] // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: сб. докл. конф. – М., 2006. – С. 24–33.

173. Микитюк, В. В. Использование гумата калия в кормлении продуктивных животных / В. В. Микитюк, С. В. Цап, Н. А. Бегма // Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве». – Днепропетровск, 2010. – С. 176–177.

174. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки: учеб. пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. – СПб.: Лань, 2019. – 284 с.

175. Мишина, Д. М. Эффективность применения растворов «Фоспренила» для стимуляции эмбрионального развития цыплят-бройлеров, его влияние на некоторые биохимические и иммунологические показатели / Д. М. Мишина // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2012. – С. 181–186.

176. Мишина, Д. М. Препарат «Гамавит» – стимулятор эмбрионального развития / Д. М. Мишина // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 3. – С. 14–16.

177. Монастырский, О.А. Микотоксины – глобальная проблема безопасности продуктов питания и кормов // О.А. Монастырский, Агрохимия, 2016, № 6. - С. 67-71.

178. Монастырский, О.А. Мало собрать зерно, его надо еще сохранить. Микотоксины - все возрастающая опасность. Всероссийский НИИ биологической защиты растений. Агропромышленный портал Agroxxi. 2013 г. [https://agrobeltarus.by/articles/tekhnologii/malo\\_sobrat\\_zerno\\_ego\\_nado\\_eshche\\_sokhranit\\_mikotoksiny\\_vse\\_vozrastayushchaya\\_opasnost/](https://agrobeltarus.by/articles/tekhnologii/malo_sobrat_zerno_ego_nado_eshche_sokhranit_mikotoksiny_vse_vozrastayushchaya_opasnost/).

179. Мазыгула, Е.Д. Оценка токсичности и экологической опасности сырья и кормов, содержащих микотоксины // Е.Д. Мазыгула, М.Д. Харламова.- Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности», М. - 2015, №1. - С. 50-56.

180. Наумова, В. В. Химический состав и питательная ценность яиц с белой и коричневой скорлупой / В. В. Наумова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф.; УГСХА. – Ульяновск, 2009. – Т. 2. – С.75–78.

181. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад (ВНИИТИП), 2009. – 349 с.

182. Нестеров, В. В. Обработка инкубационных яиц янтарной и парааминобензойной кислотами / В. В. Нестеров // Тез. докл. Всерос. конф. молодых ученых и аспирантов по птицеводству. – Сергиев Посад, 1996. – С. 5.

183. Нестеров, В. В. Влияние озона и дегазированной воды на инкубационные качества куриных яиц / В. В. Нестеров, В. А. Грицюк // Актуальные проблемы в животноводстве: сб. науч. тр. Моск. гос. акад. вет. мед. и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – М., 1998. – С. 133–137.

184. Николаев, С.И. Использование полидобавки "Набикат" в кормлении кур-несушек / Николаев С.И., Андреев Л.В. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 6. - С. 44-55.

185. Николаев, С.И. Нут в рационах для молодняка и кур-несушек / Николаев С., Карапетян А., Корнилова Е., Струк М. // Животноводство России. 2019. № 3. - С. 15-19.

186. Николаев, С.И. Эффективность использования местных кормовых источников в кормлении птицы яичного направления продуктивности / Николаев С.И., Шкаленко В.В., Струк М.В., Корнеева О.В. // В сборнике: Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука - производству. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. - С. 356-362.

187. Никулин, В. Н. Влияние пробиотического препарата микроцикола на некоторые показатели минерального обмена кур-несушек [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, В. В. Герасименко, О. В. Герасимова // Вестник ОГУ. – 2006. – № 12-2. – С. 172–174. – Режим доступа: <https://cyberlenmka.ru/artide/n/vNhyanie-probioticheskogo-preparata-mikrotsikola-na-nekotorye-pokazateli-mineralnogo-obmena-kurnesushek>.

188. Никулин, В. Н. Физиолого-биохимический статус кур, получающих пробиотик, в условиях антропогенного воздействия [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, И. В. Леоненко // Известия ОГАУ. – 2011. – № 30-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologo-biohimicheskiy-status-kur-poluchayuschih-probiotik-v-usloviyah-antropogennogo-vozdeystviya>.

189. Никулин, В. Н. Реализация биологического потенциала кур-несушек путем использования лактоамиловорина [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, О. П. Лысенкова // Известия ОГАУ. – 2012. – № 36-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-biologicheskogo-potentsiala-kur-nesushek-putyom-ispolzovaniya-laktoamilovorina>.

190. Никулин, В. Н. Повышение переваримости питательных веществ курами-несушками под действием пробиотика и минеральной добавки [Электронный ресурс] / В. Н. Никулин, Е. Р. Скицко. // Известия Оренбургского ГАУ. – 2017. – С. 167–169. – режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-perevarimosti-pitatelnyh-veschestv-kurami-nesushkami-pod-deystviem-probiotika-i-mineralnoy-dobavki/viewer>.

191. Новиков, Н. А. Аскорбиновая кислота и ее использование в кормлении яичной птицы / Н. А. Новиков, Л. В. Расторопшина, В. М. Жуков // Вестник Алтайского госагроуниверситета. – 2012. – № 12(98). – С. 83–85.

192. Новое в кормлении животных: справочное пособие / В. И. Фисинин [и др.]. – М: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 612 с.

193. Новый биологически активный препарат «Гумосил» и эффективность его использования в рационах дойных коров / Г.В. Наумова [и др.] // Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве: материалы Междунар. конф. – Днепропетровск, 2010. – С. 30–33.

194. Овчинников, А. А. Эффективность применения пробиотиков в кормлении родительского стада бройлеров по фазам продуктивного цикла / А. А. Овчинников, Ю. В. Матросова, Д. А. Коновалов // Птицеводство. – 2019. – № 3. – С. 19–25.

195. Околелова, Т. М. Источник фосфора – монокальцийфосфат /Т. Околелова, К. Чаплыгин, Д. Бадаева // Птицеводство. – 2003. – № 1. – С. 7–8.

196. Околелова, Т. М. Подкислитель комбикорма Биотроник / Т. М. Околелова, А. Кузовникова // Птицеводство. – 2005. – № 9. – С. 38–39.

197. Околелова, Т. М. Биологические основы применения подкислителей в комбикормах для птицы / Т. М. Околелова, Т. С. Кузнецова // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 6. – С. 37–38.

198. Околелова, Т. Эффективность кормового антибиотика и органических кислот при выращивании бройлеров / Т. Околелова, Ю. Кочнев // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 37–38.

199. Околелова, Т. Различные источники натрия в комбикорме для цыплят-бройлеров / Т. Околелова, А. Ларионов // Комбикорма. – 2011. – № 8. – С. 77–78.

200. Околелова, Т. М. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур / Т. М. Околелова, Н. Н. Маркелова // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 26–28.
201. Околелова, Т. Новый источник омега-3 жирных кислот в кормлении птицы / Т. Околелова, Р. Мансуров, В. Новиков // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С.17–18.
202. Околелова, Т. М. Опыт обогащения яиц эссенциальными жирными кислотами // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 16–21.
203. Околелова, Т. М. Нужны ли БВМК в комбикормах для кур? / Т. М. Околелова, Р. Ш. Мансуров // Птицеводство. – 2013. – № 10. – С. 23–24.
204. Оркин, В. Влияние подкислителя на микрофлору кишечника цыплят-бройлеров / В. Оркин, В. Тарараева, Ю. Кочнев // Птицеводство. – 2006. – № 8. – С. 29.
205. Орлова, Т. Н. Повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при вскармливании пробиотического препарата «Пропионовый» / Т. Н. Орлова, В. Н. Хаустов // Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. – № 9(167). – С. 109–113.
206. Отечественная фитаза / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 10. – С. 2–5.
207. Оценка качества яиц и продуктов их переработки / С. В. Семенченко [и др.] // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 11. – С. 43–49.
208. Панин, А. И. Органические формы йода в комбикормах растительного типа для бройлеров / А. И. Панин // Зоотехния. – 2012. – № 12. – С. 20–21.
209. Петросян, А. Б. Органические формы микроэлементов в комбикормах для яичной птицы и их влияние на качество яиц / А. Б. Петросян, Е. А. Капустин // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 1. – С. 47–52.
210. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: Наука, 1969. – 365 с.

211. Подобед, Л. Роль подкислителей в повышении продуктивности / Л. Подобед // Комбикорма. – 2013. – № 10. – С. 73–76.
212. Половинцева, Т. М. Развитие мышц куриного эмбриона в зависимости от условий инкубирования / Т. М. Половинцева, В. А. Голубцова, Ф. И. Сулейманов // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 2. – С. 56–57.
213. Пономаренко, Ю. А. Использование масла и шрота рапсового и люпина кормового в комбикормах кур-несушек / Ю. А. Пономаренко // Кормопроизводство. – 2016. – № 5. – С. 41–46.
214. Попов, А. И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование / А. И. Попов; под ред. Е. И. Ермакова. – СПб., 2004. – 248 с.
215. Препарат хелавит для повышения резистентности бройлеров / Ю. Краснобаев [и др.] // Птицеводство. – 2008. – № 11. – С. 34–35.
216. Применение в животноводстве кормовой добавки Гумитон на основе биологически активных соединений торфа / Н.М. Белоусов [и др.]. – М., 2012. – 232 с.
217. Применение аспарагинатов железа, меди, марганца, цинка и кобальта при кормлении птицы / А.П. Коробов [и др.] // Рекомендации; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова». – Саратов, 2011. – 22 с.
218. Применение моно- и полиштаммовых пробиотиков в птицеводстве для повышения продуктивности / А. Г. Кощачев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 1. – № 42. – С. 105–110.
219. Пучков, С. Л. Стимулирование эмбрионального развития освещением яиц во время инкубации / С. Л. Пучков, Э. И. Бондарев, Л. А. Попова // Известия ТСХА. – 2003. – Вып. 1. – С. 154–166.
220. Пышманцева, Н. А. Пробиотик Биостим / Н. А. Пышманцева // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 42.
221. Пыхтина, Л.А. Улучшение морфометрического состава и инкубационных качеств яиц кур при использовании в рационе антиоксидантной добавки (производственный опыт) / Пыхтина Л.А., Улитко В.Е., Гуляева Л.Ю., Десятов О.А., Савина Е.В., Семёнова Ю.В. / Ученые записки Казанской

государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 243. № 3. - С. 206-210.

222. Пыхтина, Л.А. Сравнительная эффективность использования в комбикорме кур-несушек антиоксидантных добавок традиционной и липосомальной формы / Улитко В.Е., Пыхтина Л.А., Гуляева Л.Ю., Десятов О.А., Семёнова Ю.В., Савина Е.В. // Зоотехния. 2020. № 6. - С. 16-20.

223. Развитие эмбриона, рост и жизнеспособность цыплят-бройлеров под воздействием аэроионизации / Б.С. Пристер [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 1986. – № 2. – С. 18–21.

224. Ратных, О. А. Влияние гумата калия на гематологический статус телят при гепатозе / О. А. Ратных // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: материалы науч. и учеб.-метод. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства; ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2017. – С. 128–131.

225. Ратных, О. А. Клинический статус лактирующих коров при гепатозе / О. А. Ратных // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: материалы науч. и учеб.-метод. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства; ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2017. – С. 131–133.

226. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов [и др.]. – Сергиев-Посад: ВНИТИП, 2009. – 144 с.

227. Родионова, С. А. Количественная оценка пигментации скорлупы яиц у птиц: определение концентрации протопорфирина / С. А. Родионова, П. Д. Венгеров // Научные ведомости. Серия «Биологические науки». – 2010. – № 3 (740). – Вып. 10. – С. 56.

228. Российские ферментные препараты для импортозамещения зарубежных аналогов / Т.М. Околелова [и др.] // Птицеводство. – 2016. – № 1. – С. 30–33.



229. Рубина, В. В. Продуктивность бычков в зависимости от концентрации щелочи в гумате натрия / В. В. Рубина // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии, Казахстана, Белоруссии, Башкортастана: материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. – Абакан; Новосибирск, 2002. – С. 340–341.
230. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2014. – 155 с.
231. Рыхлецкая, О. С. Повышение инкубационного качества яиц / О. С. Рыхлецкая, Г. Н. Шангин-Березовский, В. Б. Акопян // Проблемы биологии и патологии с.-х. животных. – М., 1987. – С. 55–58.
232. Рядчиков, В. Г. Мировые ресурсы растительного и животного белка. Аминокислотный состав / В. Г. Рядчиков, Е. Н. Головкин, И. Г. Бескаравайная. – Краснодар, 2003. – 732 с.
233. Садовникова, Н. Пробиотики и пребиотики: выбор специалиста / Н. Садовникова, И. Рябчик // Комбикорма. – 2014. – № 10. – С. 92.
234. Салеева, И.П. Инновационные решения в технологии производства мяса бройлеров / И.П. Салеева // Прикладные экономические исследования, 2017. - № 52. - С.74-79.
235. Сафиулова, Ю. Р. Динамика старения яиц / Ю. Р. Сафиулова, П. П. Царенко, Л. Т. Васильева // Известия СПбГАУ. – 2007. – № 6. – С. 68–70.
236. Сафонов, А. В. Гумивал – новая адаптогенная и антиоксидантная кормовая добавка, повышающая резистентность животных при стрессе / А. В. Сафонов, В. С. Бузлама // Актуальные проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней животных: материалы 1-й Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Воронеж, 2006. – С.106–109.
237. Свет стимулирует развитие куриных эмбрионов / Э. И. Бондарев [и др.] // Животноводство России. – 2003. – № 10. – С. 31.
238. Сечин, В. А., Топурия Г.М., Семенов С.В. Влияние Лигногумата-КД-А на продуктивность свиноматок / В. А. Сечин, Г. М. Топурия, С. В. Семенов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 5. – С. 45–47.

239. Скворцова, Л. Н. Улучшение состояния микрофлоры кишечника птицы при использовании в корме лактулозосодержащего пребиотика / Л. Н. Скворцова // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 33–35.
240. Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учеб. пособие / А. В. Смирнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 320 с.
241. Снытко Т.А. Повышение продуктивности бройлеров путем сочетанного действия обработки яиц и цыплят различными физико-химическими реагентами / Т. А. Снытко // Материалы XI Московского междунар. вет. конгресса, Москва, 17–19 апреля 2003. – М., 2003. – С. 239.
242. Соколов, В.Д. Способ повышения защитных сил организма животных и птицы / В.Д. Соколов, А.В. Соколов, Н.Л. Андреева, Н.П. Бацанов, Э.Е. Шутов, В.Д. Войтенко, Е.В. Рацино // Патент РФ на изобретение № 2137475, МПК А61К31/50, А61К31. – 1999.
243. Сохранность цыплят-бройлеров при облучении лазером «Матрикс» / В. Э. Кабисов [и др.] // Известия Горского ГАУ, Владикавказ. – 2011. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 135–138.
244. Способ стимуляции эмбриогенеза яичных кур / Л. Ю. Азарнова, М. С. Найденский, И. И. Кочиш // Патент РФ 2520092; опубл.20.06.2014.
245. Способ стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития бройлеров / К.М. Агеева, Елизаров Е.С., Кочиш И.И., Лукичева В.А. // Патент РФ № 2387130С2; опубл. 27.04.2010.
246. Способ стимуляции эмбриогенеза кур яичного направления продуктивности и профилактики физиологического стрессового воздействия / Т.О. Азарнова, И.С. Ярцева, М.С. Найденский, Л.Ю. Азарнова и др. // Патент РФ RU 2486752 С1. 2013.
247. Способ стимуляции эмбрионального развития птиц / Т.О. Азарнова, М.С. Найденский, И.И. Кочиш, С.Ю. Зайцев, Л.Ю. Азарнова, В.А. Лукичева, К.В. Селищева // Патент РФ 24484624С2. 2011.

248. Способ инкубации яиц кур мясных и яичных кроссов / Т.Н. Колокольникова, А.Б.Дымков, А.Б. Мальцев // Патент РФRU 2613282 С1. 2017.

249. Способ стимуляции эмбрионального и раннего постэмбрионального развития сельскохозяйственной птицы. / М.С. Найденский, В.В. Нестеров, Н.Ю. Лазарева // Патент РФ № 2262228С1. 2005.

250. Способ стимуляции эмбриогенеза сельскохозяйственной птицы / М.С. Найденский, В.В. Нестеров, Р.Х. Кармолиев и др. // Патент РФ № 2264092. 2005.

251. Способ санации и стимуляции эмбрионального и простэмбрионального развития птицы / М.С. Найденский, Р.Х. Кармолиев, В.А. Лукичёва и др. // Патент № 2178641 от 27.01.02 г.

252. Сравнительная характеристика структурных особенностей торфяных гуминовых и гиматомелановых кислот во взаимосвязи со спецификой их физиологического действия / В.В. Платонов [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. XVII. – № 4. – С. 9–11.

253. Степченко Л.М., Жорина Л.В., Кравцова Л.В. Влияние гумата натрия на обмен веществ и резистентность высокопродуктивной птицы / Л. М. Степченко, Л. В. Жорина, Л. В. Кравцова // Биологические науки. – 1991. – № 10 (334). – С. 90–95.

254. Судаков, А. Н. Влияние краткосрочных охлаждений яйца в процессе инкубации на динамику изменений температуры эмбриона птиц / А. Н. Судаков, Е. А. Андрианов, Н. Я. Скользнев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – № 1. – С. 106–114.

255. Тарасенко, А.А. Проблема загрязненности кормов микотоксинами в современном животноводстве // А.А. Тарасенко, Е.М. Крыжановская, В.Е. Семина, Л.К. Герунова, Т.В. Герунов // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по мат. XXV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6(24). М. 2015. URL:[https://nauchforum.ru/archive/MNF\\_nature/6\(24\)](https://nauchforum.ru/archive/MNF_nature/6(24)).

256. Таринская Т. А. Эффективность применения подкислителей воды в разные периоды выращивания цыплят-бройлеров / Т. А. Таринская, Л. Н. Гамко // Аграрная наука. – 2018. – № 10. – С. 23–24.
257. Тарчоков, Т. Т. Генетика и биометрия: учеб.-практ. пособие / Т. Т. Тарчоков, В. И. Максимов, Ю. А. Юлдашбаев. – М.: КУРС; ИНФРА-М., 2016. – 103 с.
258. Темираев, Р. Пробиотики и ферментные препараты в рационах цыплят / Р. Темираев, В. Гаппоева, Н. Гагкоева // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 20–21.
259. Термотолерантность сельскохозяйственной птицы: обзор / Ю. И. Забудский [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 1. – С. 5–16.
260. Титов, С. В. К вопросу изучения пигментации скорлупы яиц птиц / С. В. Титов, И. В. Муравьев, И. Ю. Логунова // Зоологический журнал. – 1997. – Т.76. – Вып.10. – С.1185–1192.
261. Топорова, Л. В. Использование БВМК БЕЛКОР ЦЫПА-1 и ЦЫПА-2 на основе полножировой сои с хелатными соединениями в кормлении цыплят-бройлеров / Л. В. Топорова, О. Пикалина // Комбикорма. – 2007. – № 3. – С. 61.
262. Тотоева, М. Э. Стимуляция эмбриогенеза и постэмбриогенеза яичной птицы квантовым воздействием от аппарата Рикта / М. Э. Тотоева // Материалы Всерос. науч.-метод. конф. по зоогигиене. – СПб., 2002. – С. 52–53.
263. Тотоева, М. Э. Воздействие магнитно-лазерными лучами на эмбриональное и постэмбриональное развитие яичной птицы / М. Э. Тотоева // XI Московский междунар. вет. конгресс, 17–19 апреля 2003. – С. 240–241.
264. Трифонов, Г. А. Влияние селенсодержащих препаратов и витамина Е на показатели крови и яйценоскость кур родительского стада / Г. А. Трифонов, О. П. Евсеев // Вестник Алтайского ГАУ. – 2008. – № 6 (44). – С. 55–59.
265. Труфанов, О. Микотоксины в кормах для птицы // О. Труфанов, А. Котик, В. Труфанова. - Ж. Животноводство России, 2017, № 7. - С. 5-7.

266. Трухачев, П. И. Гумат натрия в рационах баранчиков / П. И. Трухачев // Вестник Ветеринарии. – 2000. – № 15 (1). – С. 107–110.
267. Трухачев П.И. Влияние гумата натрия на физиологические показатели тонкорунных баранчиков / П. И. Трухачев // Вестник ветеринарии. – 2000. – № 15 (1). – С. 105–107.
268. Трухачев, В. И. Обозначены векторы развития птицеводства / В. И. Трухачев, Е. Э. Епимахова, Н. З. Злыднев // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 12–14.
269. Удинцев, С. Н. Коррекция нарушений функции печени глубоководных и лактирующих коров препаратом гумитон / С. Н. Удинцев, Т. П. Жиликова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 12. – С. 67–77.
270. Улитко, В. Е. Влияние пребиотика «Биотроник Се-Форте» и препарата «Каролин» на убойные и мясные качества цыплят-бройлеров / В. Е. Улитко, О. Е. Ерисанова // Зоотехния. – 2008. – № 5. – С. 11–13.
271. Фисинин, В. Многокомпонентные ферментные препараты / В. Фисинин, Т. Ленкова, Э. Удалова // Птицеводство. – 2004. – № 4. – С. 24–27.
272. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов // ВНИТИП. Сергиев Посад, 2004. – 375 с.
273. Фисинин, В. И. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Ш. А. Имангулов / МНТЦ «Племптица». – Сергиев Посад, 2008. – 44 с.
274. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф. Драганов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.
275. Фисинин, В. И. Современные подходы к кормлению птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7–9.
276. Фисинин, В. И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 27–29.

277. Фисинин, В. И. Мировые и российские тренды развития птицеводства / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2018. – № 4. – С. 2–4.
278. Фисинин, В.И. Рынок продукции птицеводства стабилен / В.И. Фисинин // Животноводство России, 2019. - № 3. – С. 8-11.
279. Формирование яйца и качество скорлупы / О. Величко [и др.] // Животноводство России. – 2010. – № 6. – С. 21–23.
280. Хантон, П. Революция в производстве яиц: коричневые против белых / П. Хантон // Птицеводство. – 1993. – № 4. – С. 34–37.
281. Хаустов, В. Определение наиболее эффективных способов и сроков охлаждения яиц кур яичного направления / В. Хаустов, Р. Дорофеев // Главный зоотехник. – 2014. – № 5. – С. 36–49.
282. Хмельницкая Т.А. Руководство по работе с птицей кросса «Хайсекс Уайт» / Т. А. Хмельницкая; под ред. А. К. Грачева. – Кашино, 2007. – 82 с.
283. Хмелева, Н. Н. Нормирование обменной энергии в кормлении сельскохозяйственной птицы / Н. Н. Хмелева // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития: материалы регион. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию образования факультета ТС в АПК (Мехфак) ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 28 апреля 2016. – Омск, 2016. – С. 78–80.
284. Хоботова С.Н., Буткин Е.И., Фурман Ю.В. Дезинфекция инкубационных яиц и стимуляция эмбрионального развития птиц // Повышение продуктивных качеств, улучшение профилактики и лечения животных / С.Н. Хоботова, Е.И. Буткин, Ю.В. Фурман // Матер, всерос. науч.-практ. конф. - Курск, 2005. Ч. 1. - С. 64 - 67.
285. Царенко, П. Эволюция качества куриного яйца / П. Царенко, Л. Васильева // Птицеводство. – 2009. – № 1. – С. 21–22.
286. Царенко, П. П. Методы оценки свежести яиц / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева, Ю. Р. Сафиулова // Достижение в современном птицеводстве: исследования и инновации: материалы XVI конференции ВНАП. – Сергиев Посад, 2009.

287. Царенко, П. П. Способ определения свежести куриных яиц / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева, Ю. Р. Сафиулова // Птицеводство. – 2010. – № 4. – С. 45–47.
288. Царенко, П. П. Оценка яиц по прочности скорлупы / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева, Е. В. Осипова // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Междунар. конф., 15–17 мая 2012; Всемирн. науч. ассоц. по птицеводству (ВНАП), НП «Научный центр по птицеводству»; под ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2012. – С. 413–415.
289. Царенко, П. П. Прочность – главное качество скорлупы яиц / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева, Е. В. Осипова // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 51–54.
290. Царенко, П. П. Современные методы оценки качества яиц сельскохозяйственной птицы / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – СПб., 2013. – 30 с.
291. Царенко, П. П. Методы оценки и повышение качества яиц сельскохозяйственной птицы / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – СПб.: Лань, 2016. – 280 с.
292. Царенко, П. П. Совершенствование методов контроля качества скорлупы куриных яиц / П. П. Царенко, Е. В. Осипова // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2017. – № 2. – С.142–147.
293. Цыганова, С.В. Проблема сальмонеллёза птиц — препятствие для получения биобезопасных продуктов / С.В. Цыганова // Птицеводство. - 2014. - № 4. - С. 43-47.
294. Челнокова, М. И. Влияние температуры инкубации на морфологический состав яйца и эмбриональное развитие кур / М. И. Челнокова, Ф. И. Сулейманов // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 22–24.
295. Чиков, А. Продуктивное действие пробиотика на молодняк кур-несушек / А. Чиков, С. Кононенко, Н. Пышманцева // Комбикорма. – 2012. – № 2. – С. 96–97.

296. Чистякова, Т. М. Методы оценки и изменчивость основных показателей качества куриных яиц / Т. М. Чистякова // Межвузовский сб. науч. тр. ЛГАУ. – СПб., 1991. – С. 65–70.
297. Что дает дополнительная выпойка витамина Д<sub>3</sub> высокопродуктивным несушкам? / Т. М. Околелова [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 3. – С. 29–37.
298. Шабанова, С. А. Оценка пигментации скорлупы яиц - новый биотехнологический прием селекции на повышение уровня реализации генетического потенциала продуктивности птицы / С. А. Шабанова // Сб. науч. тр. ВНИИГРЖ. Теория и практика селекции яичных и мясных кур. – СПб., 2002. – С. 168–178.
299. Шабанова, С. А. Пигментация скорлупы яиц / С. А. Шабанова // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 1. – С. 35–38.
300. Шабанова, С. А. Разнообразие окраски скорлупы яиц / С. А. Шабанова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – СПб., 2019. – Ч. 1. – С. 286–288. – Режим доступа:<http://www.cnshb.ru/journals/2020/0302/03794288/03794288>.
301. Шарипов, Р. И. Роль ферментных препаратов в кормлении птицы / Р. И. Шарипов, Т. М. Околелова, Ш. А. Альпеисов // Птицеводство. – 2015. – № 6. – С. 2–8.
302. Шарова, Л. Г. Молочная продуктивность романовских овец при скармливаниях им гумата натрия / Л. Г. Шарова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2002. – № 2. – С. 29–30.
303. Шарова, Л. Г. Влияние гумата натрия в рационе бычков на переваримость кормов / Л. Г. Шарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 2. – С. 12.
304. Шастак, Е. Витамин В<sub>2</sub> в кормлении животных и птицы / Е. Шастак // Комбикорма. – 2016. – № 6. – С. 61–62.
305. Шастак, Е. Роль витамина Е в кормлении животных и птицы / Е. Шастак, Р. Рюле // Комбикорма. – 2016. – № 9. – С. 84–85.



306. Штеле, А. Л. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценности яиц / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 19–24.
307. Штеле, А. Л. Решение проблемы дефицита протеина в комбикормах для птицы / А. Л. Штеле // Комбикорма. – 2016. – № 7-8. – С. 62–65.
308. Штеле, А. Л. Продуктивность кур и качество яиц при использовании сухой витаминно-жировой добавки CarotinoCAF 100 / А. Л. Штеле, Л. А. Попова // Известия ТСХА. – 2007. – Вып.1. – С. 112–121.
309. Штеле, А. Л. Разработка технических требований для национального стандарта на яйца куриные пищевые. – 2014. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-production?pageID=1411887455>.
310. Щербатов, В. И. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / В. И. Щербатов, Л. И. Смирнова, О. В. Щербатов. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 184 с.
311. Эффективность препарата Белфид / Т. М. Околелова [и др.] // Птицеводство. – 2007. – № 1. – С. 22–23.
312. Эффективность применения «Ферропептида» и «Абиопептида» на различных стадиях онтогенезе бройлеров / И. И. Кочиш [и др.] // Материалы V Междунар. вет. конгресса по птицеводству. – М., 2009. – С. 189–193.
313. Эффективность использования гувитана-с при выращивании поросят-отъемышей / Л. Ю. Топурия [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 5. – С. 45–46.
314. Эффективное применение гуминовых препаратов (на основе гуматов) в животноводстве и ветеринарии / Б. Т. Ермагамбет [и др.] // Достижения науки и образования. – 2016. – № 10(11). – С. 16–19.
315. Эффективность скармливания гумата натрия при откорме молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радченкова [и др.] // Биология в животноводстве. – Боровск: ВНИИФиБ, 2015. – 332 с.

316. Aksu T., Bozkurt A.S. Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season // Kafkas University Press. 2008. No. 15. P. 185–190.
317. Abdel-Mageed M. Effect of using organic acids on performance of japanese quail fed optimal and sub-optimal energy and protein levels 2 // Butyric acid. Egypt. Poult. Sci. J. 2012. No. 32. P. 625–644.
318. Ansorg R. Studies on the antimicrobial effect of natural and synthetic humic acids // Arxeimittelforschung. 1978. Vol. 28. Is. 12. P. 2195–2198.
319. Arafat R.Y., Khan S.H., Saima. Evaluation of humic acid as an aflatoxin binder in broiler chickens // Annals of Animal Science. 2017. Vol. 17. No. 1. P. 241–255.
320. Arif M., Rehman A., Saeed M., Ezza M., Abd El-Hack M.E., Arain M.A., Haseebarshad M., Zakria H.M., Abbasi I.H. Impacts of dietary humic acid supplementation on growth performance, some blood metabolites and carcass traits of broiler chicks // Indian Journal of Animal Sciences. 2016. Vol. 86 (9). P. 1073–1078.
321. Arif M., Alagawany M., Abd El-Hack M.E., Saeed M., Arain M. A., Elnesr S. S. Humic acid as a feed additive in poultry diets: a review // Iran J Vet Res. 2019. Summer. Vol. 20 (3). P. 167–172.
322. Arpášová H., Kačániová M., Pistová V., Gálik B., Fik M., Hleba L. Effect of probiotics and humic acid on egg production and quality parameters of laying hens eggs // Anim. Sci. Biotechnol. 2016. Vol. 49. P. 1–9.
323. Angelovicova M. Rapeseed Cakes as an Important Feed Raw Material for Laying Hens / M. Angelovicova, M. Angelovic //Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies. 2013. Vol. 46. No. 2. P. 335–338.
324. Al-Kassie G.A.M., Al-Jumaa Y.M.F., Jameel Y.J. Effect of probiotic (*Aspergillus niger*) and prebiotic (*Taraxacum officinale*) on blood picture and biochemical properties of broiler chicks. International Journal of Poultry Science 7 (12): 1182–1184. 2008.

325. Bailey R. H., Kubena L. F., Harvey R. B., Buckley S. A., Rottinghaus G. E. Efficacy of various inorganic sorbents to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens // *Poultry Science*. 1998. Vol. 77. P. 1623–1630.
326. Bailey C. A., White K. E., Donke S. L. Evaluation of menefeehumate TM on the performance of broilers // *Poultry Science*. 1996. No. 75. P. 84.
327. Bard R. Effects of Humic Acid on animals and humans // *An Overview of Literature and a Review of Current Research*. 2002. P. 3–7.
328. Bennie P.H. Tomassen, Robert H. Faust. The use of a Processed Humic acid product as a feed supplement in Dairy Production in the Netherlands / The BioAG Corporation, 1802 N.Carson St. Suite 212–2299, Carson City, Nevada 89701, USA. The world grows organic international scientific conference, August, Basle, 2000. P. 339.
329. Canan Bulbkasi S. The Effects of Calcium and Vitamin D3 in Diet on Plasma Calcium and Phosphorus, Eggshell Calcium and Phosphorus Levels of Laying Hens in Late Laying Production Period / S. Canan Bqlbkasi, Saban 3elebi, Necati Utlu // *International Journal of Poultry Science*. 2005. Vol. 4. No. 8. P. 600–603.
330. Ceylan N., Ciftci .I, Ilhan Z. The effects of some alternative feed additives for antibiotic growth promoters on the performance and gut microflora of broiler chicks // *Turk. J. Vet. Anim. Sci*. 2003. No. 27. P. 727–733.
331. Chang-Hua C., Jun-Jen L., FungJou L., Mei-Ling Y., Yashang L., Tien-Shang H. The effect of humic acid on the adhesibility of neutrophils // *Thromb. Res*. 2003. Vol. 108. P. 67–76.
332. Committee for Veterinary Medicinal Products Report. Humic Acids and their Sodium Salts. The European agency for the evaluation of Medicinal products (Отчет комитета по ветеринарным лекарственным средствам. Гуминовые кислоты и их натриевые соли. Европейское агентство по оценке лекарственных средств (ЕМЕА). 7 Westferry Circus, Canary Wharf, London, E14 4HB, UK, 1999.

333. Chirase N. K., Greene L. W., McCollum F. T., Auvermann B. W., Cole N. A. Effect of bovipro on performance and serum metabolites concentrations of beef steers // Proc. West. Sec. Amer. Soc. of Anim. Sci. 2000. Vol. 51. P. 415–418.
334. Cowieson A. J., Ravindran V. Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: Growth performance and digestibility c energy, minerals and amino acids // Br. Poult. Sci. 2008. No. 49. P. 37–44.
335. Danny M. Hug WorldPoultry, Hooge Consulting Service, 2007. No. 3. URL: [http://www.perfectagro.ru/pdf/ptic\\_vo/optica\\_7.html](http://www.perfectagro.ru/pdf/ptic_vo/optica_7.html).
336. Disetlhe A.R.P., Marume U., Mlambo V. Humic acid and enzymes performance, protein utilization dynamics, and hemato-biochemical parameters in broiler chickens // Poultry Science. 2018. Vol. 97. Is. 8. P. 2745–2753.
337. Dunn I. Genetic variability of egg quality and prospects for selection. / Proceedings of the Worlds Poultry Congress, 2012, Brasilia, P. 1–7.
338. Eren M., Deniz G., Gezen S. S., Türkmen I. Effects of dietary humat on growth performance, serum mineral concentration and bone ash of broilers // Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2000. Vol. 47. P. 255–63.
339. Ergin O., Isa C., Nuh O., Guray E. Effects of dietary humic substances on egg production and egg shell quality of hens after peak laying period // Afr. J. Biotechnol. 2009. Vol. 8. P. 1155–1159.
340. El-Zaiat H.M., Morsy A.S., El-Wakeel E.A., Anwer M.M., Sallam S.M. Impact of humic acid as an organic additive on ruminal fermentation constituents, blood parameters and milk production in goats and their kids growth rate // J. Anim. Feed Sci. 2018. Vol. 27 (2). P. 105–113.
341. Ferket P. R., Gernat A. G. Factors that affect feed intake of meat birds // A Review Int. J. Poult. Sci. 2006. Vol. 5. P. 905–911. View Record in Scopus.
342. Fuchs B., Orda J., Pres J., Muchowicz M. The effect of feeding piglets up to the 100 th day of their life with peat preparation on their growth and physiological and biochemical indices // Archivum Veterinarium Polonicum. 1995. Vol. 35. P. 97–107.

343. Ghahri H., Habibian R., Abdollah M. Fam. Evaluation of the efficacy of esterified glucomannan, sodium bentonite, and humic acid to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers // *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*. 2010. Vol. 34 (4). P. 385–391.
344. Ghahri H., Talebi A., Chamani M., Lotfollahian H., Afzali N. Ameliorative effect of esterified glucomannan, sodium bentonite, and humic acid on humoral immunity of broilers during chronic aflatoxicosis // *Turk. J. Vet. Anim. Sci*. 2009. Vol. 33(5). P. 419–425.
345. Gomez-Rosales S., Angeles M. de L. Addition of a worm leachate as source of humic substances in the drinking water of broiler chickens // *Asian-Australas. J. Anim. Sci*. 2015. Vol. 28. P. 215–222.
346. Ghiyasi M., Rezaei M., Sayyahzadeh H. Effect of prebiotic (Fermacto) in low protein diet on performance and carcass characteristics of broiler chicks // *International Journal of Poultry Science*. 2007. No. 6 (9). P. 661–665.
347. Greene L. W., Cole A. Efficient waste and odor management for feedlots. USDA/ARS. The Agriculture Program, Texas, University System, AGCOM 5-1-00. URL: <http://agprogram.tamu.edu>; press release, May, 2000.
348. Gerlach H., Gerlach A., Schrödl W., Schottdorf B., Haufe S. et al. Oral application of charcoal and humic acids to dairy cows influences *Clostridium botulinum* blood serum antibody level and glyphosate excretion in urine // *J Clinical Toxicol*. 2014. Vol. 186. P. 2161–2495.
349. Hayirli A., Esenbuga N., Macit M., Lacin E., Karaoglu M., Karaca H., Yildiz L. Nutrition practice to alleviate the adverse effects of stress on laying performance, metabolic profile, and egg quality in peak producing hens: I. the humate supplementation // *Asian-Austr. Journal of Animal Science*. 2005. Vol. 18. P. 1310–1319.
350. Haque M. N., Chowdhury R., Islam K.M.S., Akbar M.A. Propionic acid is an alternative to antibiotics in poultry diet // *Bangladesh Journal of Animal Science*. 2009. Vol. 38. P. 115–122.

351. Halevy O., Piestun Y., Yablonka-Reuveni Z. In ovo exposure to monochromatic green light promotes skeletal muscle cell proliferation and affects myofiber growth in posthatch chicks. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, 2006a, 290: R1062-R1070.33.
352. Halevy O., Rozenboim I., Yahav S. Enhancement of meat production by environmental manipulation in embryo and young broilers. *Review. Worlds Poultry Sci. J.*, 2006b, 62: 485–497.
353. Herzig I., Navrátilová M., Totušek J., Suchý P., Večerek V., Blahová J., Zralý Z. The effect of humic acid on zinc accumulation in chicken broiler tissues // *Czech journal of Animal Science*. 2009. I. 54. P. 121–127.
354. Huck T., Porter N., Bushell M. Effect of humates on microbial activity // *Gen. Microbiol.* 1991. Vol. 137. P. 2321–2329.
355. Humin Tech. Humin animal feed supplements and veterinary medicine and humic acid based products. Humintech-Humintech GmbH, Heerdter Landstr. 189/D, D-40549 Dusseldorf, Germany. 2004.
356. Islam K.M.S., Schuhmacher A., Gropp J.M. Humic acid substances in animal agriculture // *Pakistan J. Nutr.* 2005. Vol. 4 (3). P. 126–134.
357. Ipek H., Avci M., Iriadam M., Kaplan O., Denek N. Effects of humic acid on some hematological parameters, total antioxidant capacity and laying performance in Japanese quails // *Archiv. fur Geflugelkunde*. 2008. Vol. 72. P. 56–60.
358. C. Jansen van Rensburg, C.E.J. Van Rensburg, J.B.J. Van Ryssen, N.H. Casey and G.E. Rottinghaus. In Vitro and In Vivo Assessment of Humic Acid as an Aflatoxin Binder in Broiler Chickens // *Poultry Science*. 2006. Vol. 85. P. 1576–1583.
359. Ji F., McGlone J.J., Kim S.W. Effects of dietary humic substances on pig growth performance, carcass characteristics and ammonia emission // *J. Anim. Sci.* 2006. Vol. 84. P. 2482–2490.

360. Joone G.K., van Rensburg C.E.(). An in vitro investigation of the anti-inflammatory properties of potassium humate // *Inflammation*. 2004. Vol. 28. P. 169–174. DOI: 10.1023/B:IFLA.0000039563.90066.5d.
361. Kachepa U. E, Manieson V. E., Vasiliev A. A., Sivokhina L. A. Use of humic acids in pig production // *Agrarian Scientific Journal*. - 2019. - № 3. - C. 59–60.
362. Kamel M. M., Elhady M., El Iraqi K.G., Wahba F. Biological immune stimulants effects on immune response, behavioural and productive performance of broilers // *Egypt. Poult. Sci. J.* 2015. Vol. 35. P. 691–702.
363. Karaoglu M., Macit M., Esenbuga N., Durdag H., Turgut L., Bilgin Ö.C.: Effect of supplemental humate at different levels on the growth performance, slaughter and carcass traits of broilers // *International Journal of Poultry Science*. 2004. Vol. 3. P. 406–410.
364. Kemal C., Ahmet U., Adil E.A.. Effects of dietary humic acid and *saccharomyces cerevisiae* on performance and biochemical parameters of broiler chickens // *Asian Journal of animal and Veterinary Advances*. 2008. Vol. 3. P. 344–50.
365. Kennedy G. Y. and Vevers H. G. A survey of avian egg shell pigments. // *Comparative Biochemistry and Physiology*. 1975. Vol. 55. P. 117–123.
366. Kocabağlı N., Alp M., Acar N., Kahraman R. The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield // *Poultry Science*. 2002. Vol. 81. P. 227–230.
367. 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*, 7 (4.38) (2018). – P. 281-283.
368. Kucukersan S., Kucukersan K., Colpan I., Goncuoglu E., Reisli Z., Yesilbag D. The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen // *Vet. Med.* 2005. Vol. 50. P. 406–410.

369. Kunavue N., Lien T.F. Effects of Fulvic Acid and Probiotic on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Blood Parameters and Immunity of Pigs // *J. Anim. Sci. Adv.* 2012. Vol. 2(8). P. 711–721.
370. Kim S. W., Hulbert L. E., Rachuonyo H. A., McGlone J. J. Relative availability of iron in mined humic substances for weanling pigs // *Asian-Austral. J. Anim. Sci.* 2004. Vol. 17. P. 1266–1270.
371. Klocking R. Humic substances as potential therapeutic // Senesi, N and Miano, TM (Eds.), *Humic substances in the global environment and implications on human health. Proceedings of the 6th International Meeting of the International Humic Substances Society; September 20–25, 1992; Bari, Italy.* 1994. 1368 P., Amsterdam, Elsevier. P. 1368.
372. Lala A. O., Okwelum N., Oso A. O., Ajao A. O., Adegbenjo A. A. Response of broiler chickens to varying dosage of humic acid in drinking water // *Journal of Animal Production.* 2017. Issue 29 (1). P. 288–294.
373. Laub R. Laub developing humate with anti-HIV, HSV, HPV and other antiviral activity // *Biotechnology Information Institute.* February 2000. *Antiviral Drug and Vaccine Development Information.* Vol. 12. No. 2
374. Lotosh T. D. Experimental bases and prospects for the use of humic acid preparations from peat in medicine and agricultural production // *Nauchnye Doki Vyss Shkoly Biol. Nauki.* 1991. Vol. 10. P. 99–103.
375. Liu Q., Wang C., Huang Y. X., Dong K. H., Yang W. Z., Zhang S. L., Wang H. Effects of isovalerate on ruminal fermentation, urinary excretion of purine derivatives and digestibility in steers // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl).* 2009. Dec. Vol. 93(6). P. 716–25.
376. Mariam E. Al-Bahouh, Gehan Ragheb and Mashaly M. Magdy. Effect of adding flaxseed in the diet of laying hens on both production of omega-3 enriched eggs and on production performance // *International Journal of Poultry Science.* 2011. Vol. 10 (10). P. 825–831.



377. Manieson, V. E. Use of humic acids in cattle production / V. E. Manieson, U.E. Kachepa, A.A. Vasiliev // *Agrarian Scientific Journal*. -. 2018. № 5. - P. 37-39.
378. Mazzei P., Piccolo A. Quantitative evaluation of non-covalent interactions between glyphosate and dissolved humic substances by NMR spectroscopy // *Environ Sci. Technol*. 2012. Vol. 46. P. 5939–5946.
379. Mišta D., Rzaša A., Szmańko T., Zawadzki W., Styczyńska M., Pintal A., Króliczewska B. The effect of humic-fatty acid preparation on production parameters and meat quality of growing rabbits // *Ann. Anim. Sci*. 2012. Vol. 12. P. 117–126.
380. McGlone F., Ji J.J., Kim S.W. Effects of dietary humic substances on pig growth performance, carcass characteristics, and ammonia emission // *Journal of Animal Science*. 2006. Vol. 84. P. 2482–2490.
381. McMurphy C. P., Duff G. C., Harris M. A., Sanders S. R., Chirase N. K., Bailey C. R., Ibrahim R. M. Effect of Humic/Fulvic Acid in Beef Cattle Finishing Diets on Animal Performance, Ruminal Ammonia and Serum Urea Nitrogen Concentration // *J. Appl. Anim. Res*. 2009. Vol. 35.
382. McMurphy C. P., Duff G. C., Sanders S. R., Cuneo S. P., Chirase N. K. Effects of supplementing humates on rumen fermentation in Holstein steers // *South African Journal of Animal Science*. 2011. Vol. 41 (No 2).
383. Mosley R. Field trials of dairy cattle. Nonpublished research // *Enviromate, Inc*. August 1996.
384. Mozafar S., Taklimi S. M., Ghahri H., Isakan M. A. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens // *Agricultural Sciences*. 2012. Vol. 3. No. 5. P. 663–668.
385. Mauricio P. Use of organic acids in piglet diets: Learn more about the factors of choice of organic acids // *EUBIOTIUCS*. 2014.
386. Mudroňová D., Karaffová V., Pešulová T., Koščová J., Cingel'ová Maruščáková I., Bartkovský M. The effect of humic substances on gut microbiota

and immune response of broilers, show all. P. 137–149. Received 28 Nov 2019, Accepted 16 Dec 2019, Published online: 05 Jan 2020.

387. Nagaraju Reddy B.S.V., Gloridoss R., Suresh B. N., Ramesh C. Effect of dietary supplementation of humic acids on performance of broilers // *Indian Journal of Animal Sciences*. 2014. Vol. 84 (4). P. 447–452.

388. Ozturk E., Coskun I. Effects of humic acids on broiler performance and digestive tract traits. Proceedings of the Book of Abstracts of the 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production; Antalya, Turkey. 2006. P. 301.

389. Ozturk E., Coskun I., Ocak N., Erener G. Effects of dietary humic substances on egg production and egg shell quality of hens after peak laying period // *African Journal of Biotechnology*. 2009. 20 March. Vol. 8 (6). P. 1155–1159.

390. Ozturk E., Ocak N., Coskun I., Turhan S., Erener G. Effects of humic substances supplementation provided through drinking water on performance, carcass traits and meat quality of broilers // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2010. Vol. 94. P. 78–85.

391. Ozturk E., Coskun I., Ocak N., Erener G., Dervisoglu M., Turhan S. Performance, meat quality, meat mineral contents and caecal microbial population responses to humic substances administered in drinking water in broilers // *Br. Poult. Sci*. 2014. Vol. 55. P. 668–674.

392. Parks C., Ferket P., Thomas L., Grimes J. Growth performance and immunity of turkeys fed high and low crude protein diets supplemented with menefee humate // *Poult. Sci*. 1986. Vol. 75. P. 138–143.

393. Piestun Y., Harel M., Barak M., Yahav S., Halevy O. Thermal manipulations in late-term chick embryos have immediate and longer term effects on myoblast proliferation and skeletal muscle hypertrophy. *J. Appl. Physiol.*, 2009, 106: 233–240.

394. Pistová V., Arpášová H., Hrnčár C., Kačániová M., Haščík P. The Effect of the Humic Acid and Herbal Additive. Supplement on Production Parameters of

Broiler Chicken // Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies. 2016. Is. 49 (2). P. 166–169.

395. Pistova V., Arpášová H., Hrnčár C. The effect of the humic acid and garlic (*Allium sativum* L) on performance parameters and carcass characteristic of broiler chicken // J. Cent. Eur. Agric. 2016. Vol. 17. P. 1168–1178.

396. Rana Yaser Arafat, Sohail Hassan Khan, Ghulam Abbas, Javid Iqbal. Effect of Dietary Humic Acid Via Drinking Water on the Performance and Egg Quality of Commercial Layers // American Journal of Biology and Life Sciences. 2015. Vol. 3. No. 2. P. 26–30.

397. Rath N. C., Huff W. E., Huff G. R. Effects of humic acid on broiler chickens // Poultr. Sci. 2006. Vol. 85. P. 410–414.

398. Ragaa N. M., Korany R.M.S., Mohamed F. F. Effect of thyme and/or formic acid dietary supplementation on broiler performance and immunity // Agriculture and Agricultural Science Procedia. 2016. Vol. 10. P. 270–279.

399. Riede U. N., Zeck-Kapp G., Freudenberg N., Keller H. U., Seubert B. Humate-induced activation of human granulocytes // Virchows Arch. B. Cell Pathol. Incl. Mol. Pathol. 1991. Vol. 60. P. 27–34.

400. Roberfroid M. B. Prebiotics: preferential substrates for specific germs // Am. J. Clin.Nutr. 2001. Vol. 73. P. 406–409.

401. Samik K. P., Gobinda H., Manas K. M., Gautam S. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken // J. Poultry. Science. 2007. Vol. 44. P. 389–395.

402. Šamudovská A., Demeterová M. Effect of Diet Supplemented with Natural Humic Compounds and Sodium Humate on Performance and Selected Metabolic Variables in Broiler Chickens // ACTA Veterinary Brno. 2010. Vol. 79. P. 385–393.

403. Semjon B., Marcinčáková D., Koréneková B., Bartkovský M., Nagy J., Turek P., Marcinčák S. Multiple factorial analysis of physicochemical and organoleptic properties of breast and thigh meat of broilers fed a diet supplemented

with humic substances // *Poultry Science. Processing and Products*. 2020. March. Vol. 99. Is. 3. P. 1750–1760.

404. Schepetkin I. A., Khlebnikov A. I., Ah S.Y., Woo S. B., Jeong C. S., Klubachuk O. N., Kwon B. S. Characterization and biological activities of humic substances from mumie // *J. Agric. Food Chem.* 2003. Vol. 51. P. 5245–5254.

405. Shermer C. L., Maciorowski K. G., Bailey C. A., Byers F. M., Ricke S. Caecal metabolites and microbial populations in chickens consuming diets containing a mined humate compound // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1998. Vol. 77. P. 479–86.

406. Schultz H. Investigations on the viricidal effects of humine-acids in peat-mull // *Deutsche Tierärztl Vochenschr.* 1965. Vol. 72. P. 294–297.

407. Shi Y., Parker D. B., Cole N. A., Auvermann, B. W., Mehlhorn J. E. Surface amendments to minimize ammonia emissions from beef cattle feedlots // *Amer. Soc. Agric. Eng.* 2001. Vol. 44. P. 677–682.

408. Shinder D., Rusal M., Gi<sup>^</sup>li M., Yahav S. Effect of repetitive acute cold exposures during the last phase of broilerembryogenesis on cold resistance through the life span. *Poult. Sci.*,2009, 88: 636646.83.

409. Swiatkiewicz S., Arczewska-Wlosek Prebiotic fructans and organic acids as feed additives improving mineral availability // *World's poultry science journal*. 2012. Vol. 68. No. 2. P. 269–279.

410. Swi<sup>^</sup>tkiewicz S., Arczewska-włosek A., Bederska-lojewaska D. and Józefiak D. Efficacy of dietary vitamin D and its metabolites in poultry-review and implications of the recent studies // *World's Poultry Science Journal*. 2017. No. 1. P. 57–68.

411. Taklimi S.M.S.M., Ghahri H., Isakan M.A. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens // *Agric. Sci.* 2012. Vol. 3. P. 663–668.

412. Taskin Degirmencioglu. Using humic acid in diets for dairy goats. // *Animal science papers and reports*. 2014. January. Vol. 32 (1). P. 25–32.

413. Toghyani M., Gheisari A., Ghalamkari G., Mohammadrezaei M. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed

different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*) // *Livest. Sci.* 2010. Vol. 129. P. 173–178.

414. Thomassen B.P.H., Faust R. H. The use of a processed humic acid product as a feed supplement in dairy production in the Netherlands // Conference Paper IFOAM; IFOAM 2000, the world grows organic international scientific conference, August 2000, Basle. P. 339.

415. Trckova M., Zraly Z., Matlova L., Beran V., Moravkova M., Svobodova J., Pavlik I. Effects of peat feeding on the performance and healthstatus of fattening pigs and environmentally derived mycobacteria // *Veterinarni Medicina.* 2006. Vol. 51 (12). P. 533–543.

416. Vaškova J., Patlevič P., Žatko D., Marcinčák S., Vaško L., Krempaská K., Nagy J. Effects of humic acids on poultry under stress conditions // *Slovenian Veterinary Research.* 2018. Vol. 55(4). December.

417. Vicente J. L., Avina L., Torres-Rodriguez A. Effect of a lactobacillus spp-based probiotic culture product on broiler chicks performance under commercial conditions // *International Journal of Poultry Science.* 2007. 6(3). P. 154–156.

418. Wang Q., Chen Y. J., Yoo J. S., Kim H. J., Cho J. H., Kim I. H. Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs // *Livestock Science.* 2008. Vol. 117. P. 270–274.

419. Walsh M. C., Peddireddi L., Radcliffe J. S. Acidification of Nursery Diets and the Role of Diet Buffering Capacity // *Purdue University.* 2004.

420. Walker W. A., Duffy L. C. Diet and bacterial colonisation: role of probiotics and prebiotics // *J. Nutr Biochem.* 1998. T. 9. P. 668–775.

421. Westferry C., Canary W. The European agency for the evaluation of Medicinal products (EMA) // *Committee for Veterinary Medicinal Products Report. Humic Acids and their Sodium Salts.*, London, E14 4HB, UK, 1999.

422. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry // *J. Anim. Sci.* 2008. Vol. 86. P. E140–E148.

423. Yoshimura Y., Oda M., Isobe N. Effects of Feeding Probiotics on the Localization of Cells Containing Immunoreactive Interleukin-6 in the Intestine of Broiler Chicks // *J. Poultry Sc.*, 2010. Vol. 47. No. 3. P. 250–255.
424. Yörük M. A., Gül M., Hayirli A., Macit M. The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens // *Poultry Science*. 2004. Vol. 83. P. 84–88.
425. Yalçın S., Ergün A., Özsoy B., Yalçın S., Erol H., Onbaşlar İ. The Effects of Dietary Supplementation of L-carnitine and Humic Substances on Performance, Egg Traits and Blood Parameters in Laying Hens // *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2006. Vol. 19. No. 10. P. 1478–1483.
426. Yousefi M. and Karkoodi K. Effect of probiotic thepax and *saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance and egg quality of laying hens // *International Journal of Poultry Science*. 2007. No. 6 (1). P. 52–54.
427. Zralý Z., Písaříková B. Effect of Sodium Humate on the Content of Trace Elements in Organs of Weaned Piglets // *ACTA VET. BRNO*. 2010. Vol. 79. P. 73–79.

## **Приложение**





Утверждаю:



Генеральный директор

АО «Саратов-птица»

Иванов Д.В.

«22» декабря 2020 г.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Мы, нижеподписавшиеся генеральный директор АО «Саратов-птица» Иванов Д.В. и кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ Корсаков К.В., составили настоящий акт в том, что в период с 2018 по 2019 гг. на базе АО «Саратов-птица» нами были проведены исследования по изучению эффективности использования жидкой кормовой добавки «Reasil®HumicVet» на основе немодифицированных гуминовых кислот из леонардита в рационах кур-несушек и цыплят-бройлеров.

По результатам проведенных исследований руководство АО «Саратов-птица» внедрило в рационы цыплят и кур-несушек выпаивание жидкой кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в дозе 50 мл на 100 л воды.

Генеральный директор  
АО «Саратов-птица»

Д.В. Иванов

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

К.В. Корсаков

Утверждаю:



Директор АО "ПРОДО  
Птицефабрика Калужская"  
Лукинюк О.В.  
«30» августа 2021 г.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Мы, нижеподписавшиеся директор по производству АО «ПРОДО Птицефабрика Калужская» Калабухова В.Ф. и кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ Корсаков К.В., составили настоящий акт в том, что в период с 2018 по 2020 гг. на базе АО «ПРОДО Птицефабрика Калужская», Калужской области нами были проведены исследования по изучению эффективности использования жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» на основе немодифицированных гуминовых кислот из леонардита в рационах кур-несушек и цыплят-бройлеров.

По результатам проведенных исследований руководство АО «ПРОДО Птицефабрика Калужская» внедрило в рационы цыплят и кур-несушек выпаивание жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» в дозе 50 мл на 100 л воды.

Директор по производству

АО «ПРОДО Птицефабрика Калужская»  В.Ф. Калабухова

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

 К.В. Корсаков

Утверждаю:



Директор АО фирма «Агрокомплекс»  
им. Н.И. Ткачева

Е. Н. Хворостин

«10» августа 2021 г.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Мы, нижеподписавшиеся в составе директора ПФ «Славянская» Шевченко В.А., директора ПФ «Краснодарская» Лобановой Н.А. и кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ Корсакова К.В. составили настоящий акт в том, что на базе предприятий АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева была проведена производственная апробация препаратов на основе немодифицированных гуминовых кислот из леонардита в период с 2018 по 2020 гг.:

- технология обработки инкубационного яйца препаратом «Reasil®HumicVet» для стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития цыплят;
- технология увеличения сохранности цыплят и ремонтного молодняка путем снижения поствакцинальных осложнений с помощью аэрозольной обработки препаратом «Reasil®HumicVet»;
- определение влияния препарата гуминовых кислот «Reasil®HumicVet» на здоровье печени цыплят-бройлеров и кур-несушек в период интенсивной яйцекладки;
- определение влияния препарата гуминовых кислот «Reasil®HumicVet» на товарные качества яиц с целью повышения однородности и интенсивности окрашивания скорлупы яиц, увеличения массы яиц и толщины скорлупы;

- производственные испытания препарата «Reasil®Humic Health» с целью снижения периода выведения антибиотиков из мяса цыплят-бройлеров после проведения лечебных мероприятий.

По результатам проведенных исследований руководство АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева внедрило в рационы цыплят-бройлеров и кур-несушек выпаивание жидкой кормовой добавки «Reasil®HumicVet» в дозе 50 мл на 100 л воды, трехкратную аэрозольную обработку инкубационного яйца 2 %-ным раствором препарата «Reasil®HumicVet», многократную аэрозольную обработку цыплят за 2 дня до вакцинации против ИЛТ и ИБК и на следующий день после вакцинации, скормливание цыплятам-бройлерам сухой кормовой добавки «Reasil®Humic Health» из расчета 1,5 г на 1 кг комбикорма.

Директор ПФ «Славянская»



**В.А. Шевченко**

Директор ПФ «Краснодарская»



**Н.А. Лобанова**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ



**К.В. Корсаков**



АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И.Ткачева  
 \_\_\_\_\_  
 «09» 09 2018г. Матвеева Т.В.



Акт

производственных испытаний

препарата Reasil® Humic Vet производства компании Life Force по определению влияния препарата на продуктивность и качество яиц кур-несушек яичного кросса «Хай-лайн».

Для проведения всех опытов отбирались куры-несушки имеющие практически одинаковое поголовье, одного возраста, яйценоскости и породы.

Опыт 1 ПФ Краснодарская

Схема опыта

с 17 по 30 июля 2018 года (2 недели) были проведены опыты на курах-несушках при клеточном содержании. В качестве ежедневного питья без ограничения выпаивали 0,05 % раствором препарата Reasil® Humic Vet в дозе 50,0 мл/100,0 л воды или 0,06 мл/ кг живой массы.

В Контрольной группе было 33471 шт. кур-несушек, а в Опытной группе 32090 шт.

Показатели продуктивности кур-несушек за период опыта приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели продуктивности кур-несушек

Показатель	Контрольная Корпус 29	Опытная Корпус 28	Отклонение к контролю,%
Возраст дней	312-325	320-333	
Продуктивность на начало, %	85,8	85,3	
Продуктивность на конец,%	86,0	89,4	+ 3,9%

Результаты опыта показали заметное повышение яйценоскости у кур-несушек опытной группы. Если в контрольной группе этот показатель вырос на 0,2 %, то в опытной на 4,1 %, то есть стал на 3,9 % больше, чем в контрольной.

Стоит отметить положительное влияние препарата Reasil® Humic Vet на интенсивность окраски яиц. Уже через 8 дней яйцо в опытной группе стало однородным по цвету.

ОПЫТ 2 ПФ Колесникова.

Схема опыта

с 21 по 30 сентября 2018 года (10 дней) были проведены опыты на курах-несушках при клеточном содержании. В качестве ежедневного питья без ограничения выпаивали 0,05 % раствором препарата Reasil® Humic Vet в дозе 50,0 мл/100,0 л воды или 0,06 мл/ кг живой массы.

В Контрольной группе было 41301 шт. кур-несушек, а в Опытной группе 43929 шт.

Таблица 2. Показатели продуктивности кур-несушек

Показатель	Контрольная Корпус 10	Опытная Корпус 11	Отклонение к контролю,%
Возраст дней	446	456	
Продуктивность на начало, %	69,2	68,0	
Продуктивность на конец,%	69,4	70,0	+1,8%

Результаты опыта показали заметное повышение яйценоскости у кур-несушек опытной группы. Если в контрольной группе этот показатель вырос на 0,2 %, то в опытной на 2 %, то есть стал на 1,8 % больше, чем в контрольной.

Стоит отметить положительное влияние препарата Reasil® Humic Vet на интенсивность окраски яиц. Уже через 5 дней яйцо в опытной группе стало однородным по цвету.

Опыт №3 ПФ Краснодарская.

Схема опыта

с 27 по 30 сентября 2018 года (3 дня) были проведены опыты на курах-несушках при клеточном содержании. В качестве ежедневного питья без ограничения выпаивали 0,05 % раствором препарата Reasil® Humic Vet в дозе 50,0 мл/100,0 л воды или 0,06 мл/ кг живой массы.

В Контрольной группе было 44071 шт. кур-несушек, а в Опытной группе 34132 шт.

Показатель	Контрольная Корпус 26	Опытная Корпус 30
Возраст дней	341	306

Таблица 3. Оценка цветности яйца по шкале кросса «Хай Лайн» через 3 дня после начала опыта

показатели	Контроль Корпус 26 ( в %)	Опытная Корпус 30 (в %)
70	3,3	0
80	43,3	3,3
90	46,7	63,3
100	6,7	23,3
110	0	10,4
Среднее значение	86	94

Стандарт для кросса на 49-50 недели 86 ед

Проведена оценка цветности желтка по шкале кросса Хай Лайн через 3 дня после начала опыта:

Контроль цвет желтка – 10 ед. Опыт цвет желтка -11 ед.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата Reasil Humic Vet на изменение цветности желтка кур-несушек уже через 3 дня применения .

Экономические расчеты показали, что затраты на выпойку препаратом Reasil® Humic Vet на одну взрослую курицу-несушку составили 3,7 коп. в день.


Директор яичного направления

Лобанова Н.А.

Главный технолог яичного направления

Подольская В.С.

Утверждаю:  
Начальник ОПВК  
АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева

  
Матвеева Т.В.  
«12» 09 2018г

Согласовано:  
Начальник площадки  
Предприятия «Краснодарская птицефабрика»  
АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева

  
Подольский С.Г.  
«12» 09 2018г



### АКТ

#### Производственной апробации

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что по инициативе ООО «Лайф Форс» на базе предприятия «Краснодарская птицефабрика», г. Краснодар в период с 24 августа по 09 сентября 2018 года, была проведена производственная апробация технологии увеличения сохранности цыплят и ремонтного молодняка путем снижения поствакцинальных осложнений с помощью аэрозольной обработки препаратом Reasil® Humic Vet.

**Опыт 1.** Для опыта сформировали две группы суточных цыплят кросса «Хай-лайн» одного родительского стада, контрольную корпус №72/1 – 32 300 гол. и опытную корпус №72/3 – 33 800 гол. Выращивали цыплят от 0 до 8 дней. В течение опыта проводилась аэрозольная обработка препаратом Reasil® Humic Vet с целью снижения проявления респираторного симптомокомплекса и снижения проявления поствакцинальных осложнений после вакцинации ИБК. Обработку проводили в течение 20 минут, расход раствора на 1 обработку составил 10 литров на весь корпус. Концентрация препарата с водой 1:50.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Стандартные обработки	Дополнительные обработки
Контрольная Корпус №72/1	32300	0 – день аскорбиновая кислота 1-5 день – профилактика антибактериальным препаратом 4 день – вакцинация ИБК	.
Опытная группа с антибиотиком + Reasil® Humic Vet корпус №72/3	33800	0 – день аскорбиновая кислота 1-5 день – профилактика антибактериальным препаратом 4 день – вакцинация ИБК	аэрозольная обработка Reasil® Humic Vet

В результате такой обработки цыплята опытной группы к 7 дню жизни имели живую массу на 2 грамма больше сверстников из контрольной группы из-за более высокого среднесуточного прироста, составившего 5,32 г. Прирост цыплят контрольной группы был на 4,7 % меньше и составил 5,07 г в сутки (таблица 2).



**Таблица 2. Зоотехнические показатели цыплят на 7 сутки**

Показатели	Ср. масса на 7 день, г	С/с прирост, г
Контрольная группа	72	5,07
Опытная – группа антибиотик + Reasil® Humic Vet	74	5,32

Полученные данные позволяют сделать вывод о положительном влиянии аэрозольных обработок цыплят раствором препарата Reasil® Humic Vet на улучшение здоровья птицы, что уменьшило количество поствакцинальных осложнений, сократило затраты на их терапию и даст возможность в будущем получить дополнительную прибыль, благодаря лучшему росту и развитию.

**Опыт 2.** Дата проведения опыта: 20.08.2018 г.

Для опыта сформировали две группы цыплят кросса «Хай-лайн», контрольную корпус №12 – 39 055 гол. и опытную корпус №14 – 38 858 гол. В возрасте 27 дней аэрозольно обработали ремонтный молодняк опытной группы препаратом Reasil® Humic Vet (концентрация препарата с водой 1:50). Обработку проводили в течение 20 минут, расход раствора на 1 обработку составил 10 литров на весь корпус.

Таблица 3. Схема опыта

Группа	За 3 дня до вакцинации	За 2 дня до вакцинации	Вакцинация 29 день	Осложнения Кол-во голов	Лечение
Контрольная	витаминный комплекс		вакцинация против ИЛТ, окулярно	Конъюнктивит 500 гол.	Иньекция «Гентамицина» однократно. Корпус: антибиотик «Бронходокс» (5 дней), витаминный комплекс «Супервитакол» (3 дня), гепатопротектор «Гепатовет К» (5 дней)
Опытная	витаминный комплекс	аэрозольная обработка Reasil® HumicVet.	вакцинация против ИЛТ, окулярно	Конъюнктивит 100 гол.	Корпус: «Кальмакс» (3 дня) аэрозольная обработка Reasil® HumicVet

Полученные данные свидетельствуют, что ремонтный молодняк кур, подвергшийся обработке аэрозолями раствора Reasil® Humic Vet, имел в 5 раз меньше голов с поствакцинальным конъюнктивитом (табл. 4). После вакцинации отход кур в контрольной группе увеличился на 0,02 %, а в опытной на 0,01 %. При этом отход кур-молодок после вакцинации в опытной группе был на 33,3 % меньше, чем в контрольной.

Таблица 4. Результаты опыта

Показатели	Всего птицы, гол.	Отход до вакцинации, %	Отсажено с признаками конъюнктивита, голов	Осложнения после вакцинации, %	Отход после вакцинации, %
Контрольная	39 055	0,044	500	1,28	0,061
Опытная	38 858	0,033	100	0,25	0,046

Разработанная технология обработки аэрозолями раствора Reasil® Humic Vet дает возможность сократить прямые затраты на лечение поствакцинальных осложнений.

Экономическая эффективность по результатам опыта

наименование	ед.изм.	контроль	опыт
лечение антибиотиками	руб.	86,0	66,6
применение препарата Reasil Humic Vet перед вакцинациями	руб.	-	0,6
итого затраты на 1 гол.	руб.	86,0	67,2

При стандартной схеме лечения требуется 86,0 коп. на голову, а у опытной группы затраты на лечение 1 головы составили 67,2 коп. на голову, что на 18,8 коп. меньше, в том числе затраты на Reasil® Humic Vet составили 0,6 коп. на голову. В относительных показателях это выглядит более значительно, разница составляет 21,86 %.

Директор яичного направления



Лобанова Н.А.

Главный технолог яичного направления



Подольская В.С.



Утверждаю:  
Директор  
ПФ «Краснодарская»  
АО фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева  
Лобанов Н.А.  
« 5 » Октября 2018 г.

Акт  
производственных испытаний

препарата Reasil® Humic Vet производства компании Life Force по определению влияния препарата на здоровье печени цыплят бройлеров кросса «Кобб 500» и влияния на снижение процента утилизации печени при убое.

Задачи исследования.

Изучить влияние препарата Reasil® Humic Vet на здоровье печени цыплят бройлеров в период выращивания и снижение количества утилизации при убое.

Наибольшим нагрузкам организм цыпленка поддается в стартовый период выращивания (9-21 сутки), когда его живая масса возрастает в несколько раз. Именно в этот период проводится большинство профилактических обработок птицы, а в начале стартового периода на цыплят оказывает влияние такой мощный стресс-фактор, как смена рациона. Обеспечение надлежащих условий для сохранности и развития цыплят именно в этот период являются определяющими для получения высоких производственных показателей в конце срока выращивания. Первоочередной задачей в стартовый период является обеспечение нормальной работы пищеварительной системы бройлеров, поскольку от этого зависит усвоение организмом цыпленка необходимых для роста питательных веществ. Нормальное функционирование пищеварительной системы в большой степени зависит от функционального состояния печени, которая также является своеобразным фильтром различных веществ, поступающих в организм цыпленка.

Схема опыта.

Технология выращивания бройлера.

Для определения гепатопротекторной функции препарата Reasil® Humic Vet были проведены опыты на цыплятах бройлерах кросса «Кобб 500» при клеточном содержании, одного возраста, от одного родительского стада в период с 05.08.2018 г. по 12.09.2018 г.

В качестве ежедневного питья без ограничения выпаивали препарат Reasil® Humic Vet в дозе 0,06 мл/1 кг живой массы.

	Дата посадки	Посадка, голов	Назначение	Примечание
Корпус 113	08.08.18	40276	контроль	1-7 антибиотик, вакцинации согласно схеме
Корпус 110	07.08.18	75058	Reasil® Humic Vet с 9 дня по 34 день жизни	Вакцинации согласно схеме. С 1 по 7 день проведено лечение антибиотикотерапия комплексным антибиотиком с ДВ - сульфаниламид, триметоприм, макролид. У цыплят при поступлении на выращивании бактериологическим анализом была выделена Г+ и Г- патологическая микрофлора.

#### Показатели продуктивности

№ к	Срок содержания	сохранность	конверсия	с/с привес	Ср. вес 1 гол на убое	Индекс эффективности
113	36,9	97,7	1,54	64,8	2,419	415,21
110	35,2	98,0	1,55	67,5	2,463	441,85

#### Показатели утилизации печени на убойных пунктах:

- В контрольных группах процент утилизации, отбракованной по причине дистрофии и непригодности для пищевых целей, печени составил 27%, на промышленную переработку отправлено 10%. В сумме выбраковано 37%.
- В опытных группах процент утилизации печени составил 4%, на промышленную переработку отправлено 6%. В сумме выбраковано 10%.

При проведении ветсанэкспертизе на убое в опытных группах на момент окончания опыта было отмечено, что доли печени хорошо развиты, паренхима упругая, окрас равномерен.

В контрольной группе отмечалось неравномерное развитие долей, кровенаполненность органа, признаки жировой инфильтрации.

Как показывают результаты опыта, применение препарата Reasil® Humic Vet способствует профилактике жировой, токсической дистрофии печени, гепатозов в сравнении с курами контрольной группы.

**Рекомендовано:** ввести в технологию профилактики заболеваний печени цыплят бройлеров препарат Reasil® Humic Vet.

Утверждаю:

Начальник ОПВК

АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева

  
« 09 » 2018г

Матвеева Т.В.

2018г

Согласовано:

Начальник площадки

Предприятия «Краснодарская птицефабрика»

АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева

  
« 09 » 2018г

Подольский С.О.



## АКТ

### Производственной апробации

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что по инициативе ООО «Лайф Форс» на базе предприятия «Краснодарская птицефабрика», г.Краснодар в период с 30 июля по 06 августа 2018 года, была проведена производственная апробация технологии обработки инкубационного яйца препаратом Reasil® Humic Vet для стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития цыплят.

Препарат Reasil® Humic Vet – это 10 % раствор натриевых солей гуминовых кислот из Леонардита.

Обработка инкубационных яиц Reasil® Humic Vet обеспечивает повышение вывода кондиционных цыплят с высоким уровнем естественной резистентности.

На поверхность скорлупы яйца птицы наносили водный раствор препарата Reasil® Humic Vet – трехкратно. Первый раз, за 1-2 часа до инкубации с помощью спрейера наносили водный раствор препарата Reasil® Humic Vet в концентрации 2,0 % (20,0 мл Reasil® Humic Vet на 980,0 мл воды). Второй и третий раз обработку проводили, соответственно, на 20-ый и на 21-ый день инкубации через вентиляционное окно инкубационного шкафа с помощью спрейера в течение 1 минуты, в концентрации 2,0 % (20,0 мл Reasil® Humic Vet на 980,0 мл воды). Препарат предварительно растворяли в питьевой воде при температуре 18-22 °С. Расход раствора препарата с водой составил 0,5 л. Объем инкубационного шкафа 10 м<sup>3</sup>.

#### Опыт 1.

Яйца были взяты датой снесения 29 июля 2018 г. от кур одного родительского стада кросса «Хай-лайн» в возрасте 27 недель. Для опыта отобрали 76 529 яиц в контрольную группу и 14 120 яиц в опытную группу партия №40.

**Результаты инкубации яиц яичного кросса «Хай-лайн» при трехкратной обработке**

Группа	Неоплод	Кровяные кольца	Замершие	Задохлики	Слабые	Вывод	Выводимость
Контрольная, %	5,22	6,26	1,35	3,13	0,87	82,50	87,06
Опытная, %	4,58	3,59	0,98	2,61	0,98	86,30	90,41

Выводимость и вывод цыплят в опытной группе были больше, чем в контрольной соответственно на 3,4 и 3,8 %.

В дальнейшем цыплят, выведенных из куриных яиц яичного кросса «Хай-лайн», выращивали до 7-дневного возраста в одинаковых условиях содержания и кормления

**Сохранность цыплят яичного кросса «Хай-лайн» корпус №72/1**

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сохранность цыплят, %	99,23	99,93
Средний вес 1 цыпленка в возрасте 7 дней, г	69,08	70,12
Однородность, %	82	83

Полученные данные свидетельствуют, что цыплята опытной группы, подвергшиеся в эмбриональный период трехкратной обработке раствором Reasil® Hunic Vet, лучше и однороднее росли, и их сохранность была на 0,69 % выше контрольных.

**Опыт 2.**

Яйца были взяты от кур одного родительского стада кросса «Хай-лайн» в возрасте 27-28 недель. Для опыта отобрали в контрольную группу вывод от 29 июля 2018 г. 81 120 яиц, а в опытную группу датой снесения с 30 июля 2018 г. 86 439 яиц партия №41.

**Результаты инкубации яиц яичного кросса «Хай-лайн» при трехкратной обработке**

Группа	Неоплод, шт.	РЭС (48 ч), шт.	Кров. кольцо, шт.	Замершие, шт.	Задохлики, шт.	Бой, шт.	Слабые, шт.	Вывод	Выводимость
Контрольная, %	5,23	0,52	5,71	1,20	4,03	0,31	1,33	81,67	86,15
Опытная, %	4,51	0,48	4,96	1,39	3,62	0,25	1,35	83,44	87,37



**Выводимость и вывод цыплят в опытной группе были больше, чем в контрольной соответственно на 1,22 и 1,77 %.**

В дальнейшем цыплят, выведенных в этом опыте, выращивали до 7-дневного возраста в одинаковых условиях содержания и кормления корпус №72/2.

Сохранность и продуктивность цыплят яичного кросса «Хай-лайн»

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность цыплят, %	99,9	99,9
Средний вес 1 цыпленка при рождении, г	36,50	36,70
Средний вес 1 цыпленка в возрасте 7 дней, г	72	74
Прирост 1 цыпленка за 7 дней, г	35,50	37,30
Среднесуточный прирост 1 цыпленка за 7 дней, г	5,07	5,33

Полученные данные свидетельствуют, что цыплята опытной группы, подвергшиеся в эмбриональный период трехкратной обработке раствором Reasil® Humic Vet, при рождении имели массу на 0,2 г больше, чем их аналоги. Затем у них была очень высокая сохранность и лучше прирост, по сравнению со сверстниками из контрольной группы. Так, их живая масса в 7-ми дневном возрасте была на 5,07 % выше контрольных.

Так же в результате проведенных опытов свидетельствует о положительном влиянии обработок яиц раствором препарата Reasil® Humic Vet на эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят, вывод цыплят, а также на сохранности цыплят в первые 7 дней жизни.

Экономические расчеты показали, что затраты на 3-х кратную обработку препаратом Reasil® Humic Vet одного инкубационного яйца составили 0,07 коп.

Директор яичного направления

Лобанова Н.А.

Главный технолог яичного направления

Подольская В.С.

Утверждаю:

Начальник ОПВК

АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева

Матвеева Т.В.

« 30 » 09 2018г

Согласовано:

Начальник площадки

Предприятия «Краснодарская птицефабрика»

АО фирма «Агрокомплекс» им.Н.И.Ткачева

Подольский

« 30 » 09 2018г



#### Акт

##### производственных испытаний

препарата Reasil® Humic Vet производства компании Life Force по определению влияния препарата на здоровье печени кур-несушек яичного кросса «Хай-лайн» в период интенсивной яйцекладки.

##### Задачи исследования.

Изучить влияние препарата Reasil® Humic Vet на здоровье печени кур-несушек в период интенсивной яйцекладки.

Наиболее уязвимым периодом развития печени кур-несушек является период интенсивной яйцекладки. Это проявляется нарушением кровоснабжения органа в виде гиперемии и жировой дистрофией.

##### Схема опыта.

Для определения гепатопротекторной функции препарата Reasil® Humic Vet были проведены опыты на курах-несушках яичного кросса «Хай-лайн» при клеточном содержании.

В качестве ежедневного питья без ограничения выпаивали 0,05 % раствором препарата Reasil® Humic Vet в дозе 50,0 мл/100,0 л воды или 0,06 мл/1 кг живой массы (2 недели).

Для проведения опыта была отобрано практически одинаковое поголовье кур-несушек одного возраста, яйценоскости и породы. Показатели сохранности и продуктивности кур-несушек за период опыта приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели сохранности и продуктивности кур-несушек.

Показатель	Контрольная	Опытная
Возраст, дн.	312-325	320-333
Поголовье на начало, шт.	33573	32090



Поголовье на конец, шт.	33471	32010
Сохранность	99,69	99,75
Продуктивность на начало, %	85,8	85,3
Продуктивность на конец, %	86,0	89,4

Проводились патологоанатомические вскрытия клинически здоровой стандартной птицы для оценки состояния печени через каждые 3 дня, в количестве 5 голов – выборка птицы осуществлялась методом конверта: в начале, середине, конце корпуса и по диагонали.

Результаты вскрытия отслеживались по следующим параметрам – жировая, токсическая дистрофия, гепатоз. Результаты предоставлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты патологоанатомического вскрытия.

	Период выпойки	Жировая дистрофия	Токсическая дистрофия	Гепатоз	Норма
Контроль 29 корп.	Перед началом опыта	1	1	0	3
Опыт 28 корп.		2	0	1	2
Контроль 29 корп.	3 день	2	1	0	2
Опыт 28 корп.		1	1	1	2
Контроль 29 корп.	7 день	2	1	1	1
Опыт 28 корп.		0	0	0	5
Контроль 29 корп.	11 день	2	1	0	2
Опыт 28 корп.		0	0	0	5
Контроль 29 корп.	14 день	0	3	1	1
Опыт 28 корп.		0	0	0	5

Таблица 3. Результаты исследований биохимии крови

Показатели	период	АЛТ ед/мл Норма 20	АСТ, ед мл норма 230
Контроль 29 корп.	На начало опыта	57,6+ 5,01	675+ 3,21
Опыт 28 корп.		71+ 3,3	732+ 5,23
Контроль 29 корп.	Окончание опыта	64+ 5,76	703+ 4,21
Опыт 28 корп.		30+ 1,33	335+ 1,02

Средняя живая масса 1800 г.

Повышение АСТ, АЛТ свидетельствует о нарушении функции печени.

Снижение показателей АСТ, АЛТ в опытной группе свидетельствуют о восстановлении функций печени.

При морфологическом исследовании печени кур опытных групп на момент окончания опыта было отмечено, что доли печени хорошо развиты, паренхима упругая, окрас равномерен.

В контрольной группе отмечалось неравномерное развитие долей, кровенаполненность органа, признаки жировой инфильтрации.

Как показывают результаты опыта, применение препарата Reasil® Humic Vet способствует профилактике жировой, токсической дистрофии печени, гепатозов в сравнении с курами контрольной группы, у которых в этом возрасте регистрировалась жировая дистрофия, токсическая дистрофия печени.

Рекомендовано: ввести в технологию профилактики заболеваний печени кур-несушек препарат Reasil® Humic Vet.

Директор яичного направления



Лобанова Н.А.

Главный технолог яичного направления



Подольская В.С.

ОПЫТ№3



Утверждаю:   
Директор  
ПФ «Славянская»  
АО фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева  
Шевченко В.А.  
15 октября 2018 г.

Акт  
производственных испытаний

препарата Reasil® Humic Vet производства компании Life Force по определению влияния препарата на здоровье печени цыплят бройлеров кросса «Кобб 500» и влияние на снижение утилизации печени при убое.

Задачи исследования.

Изучить влияние препарата Reasil® Humic Vet на здоровье печени цыплят бройлеров в период выращивания и снижение количества утилизации при убое на мясокомбинате ЮПП.

Схема опыта.

Технология выращивания бройлера

Для определения гепатопротекторной функции препарата Reasil® Humic Vet были проведены опыты на цыплятах бройлерах кросса «Кобб 500» при полном содержании, одинаковое поголовье цыплят бройлеров одного возраста, от одного родительского стада в период с 27.08. 2018 г. по 05.10.2018 г.

Корпус №20,21,15,16.

Дни жизни	Мероприятия днем
21	Антибиотик
22	Антибиотик
23	Антибиотик
24	Антибиотик
25	Антибиотик
26	Реасил 3мл на 100 кг ж.м
27	Реасил 3мл на 100 кг ж.м
28	Реасил 3мл на 100 кг ж.м
29	
30	
31	
32	Формат
33	Формат
34	
35	Формат
36	

Затрачено препарата 21,6 л на корпуса по цене 400 руб. на сумму - 8 640 руб., затраты на 1 голову -0,04 коп.

Опытная группа убой птицы на птицекомбинат ЮПП корпус № 20,21,15,16 - 01.10.2018 г.

Контрольная группа убой птицы на птицекомбинат ЮПП корпус № 13,14,22 - 02.10.2018 г. Содержание птицы по стандартной схеме.

Показатели выхода печени при убое на ЮПП

показатели	Опыт		Контроль	
Всего печени, кг	3675,0		3519,0	
Консервный (в корма животным), кг	232,1	6,3%	211,0	6,0%
Реализация, кг	2646,9	72,0%	1926,5	54,7%
Утилизация, кг	796,0	21,7	1381,5	39,3%

При сложившейся цене реализации 132 руб. за 1 кг.

Неупущенная выгода составила 84 084 руб.

Рекомендовано: ввести в технологию профилактики заболеваний печени цыплят бройлеров препарат Reasil® Humic Vet.



Утверждаю:

Директор

ПФ «Славянская»

АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева

Шевченко В.А.

22 марта 2019 г.

## Акт

производственных испытаний  
препарата Reasil® Hunic Health производства компании ООО «Лайф Форс» по  
снижению периода выведения антибиотиков из мяса цыплят-бройлеров КОББ-500  
после проведения лечебных мероприятий.

Для проведения испытаний на Птицефабрике «Славянская» были выбраны 4  
корпуса цыплят-бройлеров кросса КОББ-500.

**Таблица 1. Схема опыта**

Корпус	Группа	Дата посадки	Посадочное поголовье, гол
23	Опыт	05.02.2019	38 800
20	Опыт	04.02.2019	45 310
22	Контроль	05.02.2019	38 788
16	Контроль	04.02.2019	40040

Кормовая добавка задавалась в количестве 0,5 кг на 1 т корма с 15 по 21 день жизни  
цыплят-бройлеров.

**Таблица 2. Состав рецепта кормов**

Наименование	Опыт	Контроль
	ПК-6-1-652	ПК-6-1-1225
Пшеница	18%	18%
Кукуруза	42,22%	42,27%
Жмых соевый	10,20%	10,20%
Шрот соевый СП 46%	11,50%	11,50%
Жмых подсолнечный СП 36%, СК 21%	3,60%	3,60%
Шрот подсолнечный СП 36%, СК 19%	5,30%	5,30%
Кукурузный глютен	2%	2%
Масло подсолнечное	3,15%	3,15%
Сульфат лизина 70%	0,66%	0,66%
DL-Метионин	0,29%	0,29%

L-Треонин 98%	0,17%	0,17%
Соль поваренная	0,28%	0,28%
Монокальций фосфат	0,79%	0,79%
Известняк	1,13%	1,13%
Reasil® Humic Health (Реасил Гумик Хеалс)	0,05%	
Сульфат натрия природный	0,10%	0,10%
Карбонат калия	0,20%	0,20%
Витамин В4 60%	0,06%	0,06%
Премикс 172-1П5-1 пр-рост 26126	0,20%	0,20%
Овокрак	0,05%	0,05%
Пулкокс 40%	0,05%	0,05%

Кокцидиостатики (Пулкокс 40%) применялись в опытных и контрольных корпусах с 0 по 30 день жизни. Схема лечебной профилактики опытных и контрольных корпусов была одинакова для всех корпусов (табл. 3).

**Таблица 3. Схема лечебной профилактики опытных и контрольных корпусов**

День выращивания	Витаминно-минеральные добавки	Антибиотики		Вакцинации
		Способ применения	Действующее вещество/Срок выведения, дни	
0 день	Аскорбиновая кислота	Аэрозольно	Гентамицин / 21 д	
1 - 3 день		Аэрозольно	Доксициклин / 7 д	
4 день				ИБК 4-91
6 - 8 день			Окситетрациклин/ 14 д	
			Триметоприм / 7 д	
			Сульфадиазин / 7 д	
9 день	Минеральный комплекс			ИББ
10 день	Минеральный комплекс			
10 - 11 день	Кальцевая программа			
13 день	Витаминный комплекс			НБ
14 день	Аскорбиновая кислота			
15 день	Аскорбиновая кислота			ИБК
16 день	Аскорбиновая кислота			
17 день	Лимонная кислота			
18 день	Аскорбиновая кислота			

Отбор проб производили в 18-дневном возрасте и непосредственно при сдаче цыплят-бройлеров (корнишонов) на мясокомбинат в 21- дневном возрасте.

Согласно, полученных результатов, в опытных корпусах – тест (Premi Test) на наличие антибиотиков и кокцидиостатиков показал отрицательный результат уже в

18-ти дневном возрасте цыплят. При вскрытии 1000 голов птицы из каждого опытного корпуса 100% печени соответствовало норме и не имело признаков заболеваний.

В контрольных корпусах - тест показал положительный результат даже в 21-дневном возрасте (в связи с этим контрольные корпуса не участвовали в сдаче корншонов).

Выборка по 10 физиологически здоровых птиц из каждого контрольного корпуса, на основании анатомического вскрытия выявила жировую дистрофию печени у 15% исследуемой птицы.

**Таблица 4. Показатели по еженедельной перевеске цыплят бройлеров**

№ птичника	Живая масса в г по возрастам (дней)											
	0-7 дн		8-14 дн		15-21 дн		22-28 дн		29-35 дн		35 – 42 дн	
	ССП	вес	ССП	вес	ССП	вес	ССП	вес	ССП	вес	ССП	вес
№ 23 опыт	18,1	160	43,4	464	63,1	906	79,9	1465	89,3	2090	105	2305
№ 20 опыт	21,1	186	42,7	485	63,1	927	89,0	1480	102,9	2200	114	2448
№ 22 контроль	18,4	162	42,6	460	62,1	895	84,1	1484	86,6	2090	89	2267
№ 16 контроль	21,7	192	42,6	490	64,3	940	94,3	1600	85,7	2200	92	2384

**Таблица 5. Производственные показатели по закрытию корпусов**

Дата посадки	Дата убоя	Корпус	Посадка (голов)	Ср. посадочный вес цыпленка (г)	% сохранности	Сдано корншоны на 21 день (голов)	Срок содержания	Средний вес 1 головы	Чистый валовый привес	Средне Суточный Привес	Конверсия корма
05.02.19	15.03.19	№23	38800	33,0	95,1	1000	36,1	2,155	77288	58,7	1,62
04.02.19	14.03.19	№20	45310	38,0	97,5	1000	35,6	2,245	96485	62,5	1,62
05.02.19	15.03.19	№22	38788	33,0	95,4	0	35,9	2,136	77741	58,6	1,62
04.02.19	14.03.19	№16	40040	40,0	94,3	0	36,6	2,287	84719	61,1	1,62

Из данных таблицы 5 видно, что воздействия на производственные показатели опытного корпуса № 23 препарат Reasil® Humic Health не оказал, существенной разницы между показателями контрольного № 22-го корпуса и опытного № 23-го нет, они практически равны. Однако в показателях корпусов №20 и №16 есть существенная разница. Так, например, при изначально большей посадке на 1 м<sup>2</sup> в опытном №20 корпусе на 13,2 % сохранность была выше на 3,2 %, чем контрольного, а среднесуточный привес на 2,3 % соответственно. При этом срок содержания №20 корпуса был меньше на 1 день, чем у контрольного №16 корпуса. При этом, оценивая показатели среднесуточного привеса после окончания задачи добавки можно сказать, что препарат определенно влияет на лучший набор веса в последние 2 недели жизни птицы. Так же положительно влияет на печень и вывод остатков антибиотиков из мяса птицы.

Считаем целесообразным и экономически выгодным применение препарата Reasil® Humic Health не только с 15 по 21 день жизни цыплят-бройлеров, но и на протяжении всего цикла выращивания с нулевого дня и до убоя.