

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

На правах рукописи

**Дмитриев Никита Олегович**

**МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ  
КИСЛОТ**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и  
токсикология

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:  
доктор ветеринарных наук, профессор  
Салаутин Владимир Васильевич

Саратов, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	13
1.1. Ретроспективный анализ использования кормовых добавок на основе гуминовых кислот .....	13
1.2. Влияние кормовых добавок на основе гуминовых кислот на организм птиц.....	25
1.3. Анатомо-морфологические особенности строения пищеварительного канала птиц .....	30
1.4. Роль и состав микрофлоры в пищеварительном канале птиц .....	33
2. МЕТОДОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	37
2.1. Структура опыта.....	37
2.2. Методы и методики исследований.....	38
2.2.1 Клинический.....	38
2.2.2. Органометрический и весовой.....	39
2.2.3. Морфо-биохимический и иммунологический анализ крови.....	39
2.2.4. Морфологический .....	39
2.2.5. Микробиологический .....	40
2.2.6. Органолептический и физико-химические исследования состава мяса.....	40
2.2.7. Статистический .....	41
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	42
3.1 Рост и развитие бройлеров под влиянием кормовой добавки «Reasil® Hunic Health» .....	42
3.2. Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови бройлеров под влиянием кормовой добавки на основе гуминовых кислот .	43
3.3 Влияние гуминов на микроморфометрические характеристики органов иммунной системы бройлеров .....	49
3.4. Органометрические и весовые характеристики органов пищеварительного канала у бройлеров контрольной и опытных групп.....	49
3.4.1. Железистый желудок .....	49
3.4.2. Мышечный желудок .....	52
3.4.3. Печень .....	55

3.4.4. Тонкая и толстая кишка.....	58
3.5. Морфология органов пищеварительного канала у бройлеров контрольной и опытных групп .....	60
3.5.1. Железистый желудок .....	60
3.5.2. Мышечный желудок .....	65
3.5.3. Тонкая кишка.....	71
3.5.4. Толстая кишка .....	79
3.5.5. Печень .....	86
3.6. Микроморфометрические характеристики органов пищеварительного канала бройлеров под влиянием «Reasil® Humic Health» .....	93
3.6.1. Железистый желудок .....	93
3.6.2. Мышечный желудок .....	95
3.6.3. Тонкая кишка.....	97
3.6.4. Толстая кишка .....	99
3.7. Микробиом кишечника бройлеров и его коррекция воздействием кормовой добавкой на основе гуминовых кислот .....	100
3.8. Влияние кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на выход и качество продукции из мяса птицы.....	102
4. Результаты научно-производственного опыта.....	106
4.1. Динамика живой массы тела и органомерических показателей органов пищеварительного канала бройлеров под влиянием «Reasil® Humic Health» .....	106
4.2. Влияние кормовой добавки на основе гуминов на динамику некоторых морфо-биохимических показателей крови бройлеров .....	109
4.3. Морфометрические характеристики органов пищеварительного канала под влиянием кормовой добавки «Reasil® Humic Health» .....	112
4.4. Влияние кормовой добавки на микробиом кишечника .....	116
4.5. Органолептические показатели мяса птицы при использовании гуминов.....	118
4.6. Физико-химические показатели мяса бройлеров под влиянием кормовой добавки «Reasil® Humic Health» .....	120
Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Reasil® Humic Health» у бройлеров кросса Кобб-500 .....	122

Заключение.....	124
Предложения производству .....	125
Перспективы дальнейшей разработки темы.....	125
Список литературы.....	126
Приложение .....	148

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

В настоящее время, птицеводство имеет ускоренное развитие благодаря большому спросу у растущего населения на отечественном и мировом рынке. Особое внимание уделяется содержанию, кормлению и повышению продуктивности птицы, что связано с хорошей усвояемостью корма, скороспелостью бройлеров и их высокой продуктивностью. В этой связи, на рынке продаж увеличивается спрос на кормовые добавки. При их большом ассортименте и количестве, реальному покупателю затруднительно выбрать кормовую добавку, которая бы соответствовала низкой цене и высокой эффективности. Поэтому, одна из самых актуальных проблем в птицеводстве - поиск современных, экономически выгодных и экологически безопасных кормовых добавок, которые позволят максимально использовать генетический потенциал птицы, эффективно влиять на ее физиологическое состояние и сохранность поголовья (Беркович А.М., Бузлама В.С., Мещеряков В.Т. 2003, Лисун Н.К., Гнездилова Л.А. 2006, Глебов Д.П. 2007, Федин А.С. 2013, Машталер Д.В. 2014, Терентьева Е.Ю., 2018, Исайчев В.А. 2021, Салаутин В.В., Симакова И.В., Гуляева Л.Ю. 2021, Дежаткина С.В. 2021, Дроздова Л.И. 2022). Кормовые добавки на основе гуминовых кислот являются одними из таких. Благодаря аминокислотам, микроэлементам и минералам, а также витаминам, пептидам, гормонам, жирным кислотам содержащихся в гуминовых кислотах кормовые добавки благоприятно влияют на процессы жизнедеятельности и улучшают обмен веществ у бройлеров, а также обладают противовирусными, иммуномодулирующими и гепатопротекторными свойствами. Необходимость применения данных добавок в кормлении птицы доказана и принята, и в настоящее время, практически ни один рацион не обходится без них. Благодаря химическому составу гуминов будет обуславливаться их функция в окислительно-восстановительном процессе, за счет переноса кислорода, что нормализует внутриклеточное дыхание в животном организме, а также снижение интоксикации, пребиотическое

действие. Попадая в кровь и лимфу, они обеспечивают связывание катионов тяжелых металлов, энтеросорбцию нитратов, пестицидов и прочих вредных веществ (Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. 1996, Орлов Д.С. 1997, Безуглова О.С. 2000, Bard R. 2002, Попов А.И. 2004, Сафонов В.Н. 2006, Платонов В.В. 2010, Vašková J. 2018, Васильев А.А. 2018, Корсаков К.В. 2022).

### **Степень разработанности темы**

При выборе наиболее эффективной кормовой добавки много времени тратится на поиск и изучение веществ, входящих в состав кормовой добавки, их влияние на резистентность и сохранность молодняка, обмен веществ, усвояемость, физиологические процессы и перевариваемость. Эти факторы обеспечивают получение продукции безопасной для употребления без применения стимуляторов и антибиотиков (Козлов В.И. 2002, Бессарабов Б.Ф. 2004, Arpášová H. 2016, Будтуева О. В. 2018, Терентьева Е.Ю. 2018, Semjon V. 2020, Дежаткина С.В. 2021, Дроздова Л.И. 2022).

Использование таких природных веществ как торф, бурый уголь, компост, сапрпель, из которых добываются щелочные соли гуминовых солей, показало эффективность при применении их в животноводстве (Орлов Д.С., Безуглова О.С. 2000, Попов А.И. 2004, Islam K.M., Schuhmacher S.A. 2005, Бирюков М.В. 2006, Сафонов В.Н. 2006, Платонов В.В. 2010, Taskin D. 2014, McMurphy C.P. 2017).

Использование гуминов в рационах сельскохозяйственных животных доказало их антибактериальные, противовирусные, противовоспалительное и антирезорбтивные свойства, что отлично подходит для профилактики и лечения патологий обмена веществ и заболеваний органов пищеварительной системы. Кроме этого, наблюдается снижение роста бактерий и плесени под влиянием гуминов на метаболизм их белков и углеводов. Поэтому, гуминовые вещества можно использовать как альтернативу антибиотикам (Степченко Л.М. 2006, Платонов В.В. Габдуллин Ф.Х., Закиров Т.М. 2010, Микитюк В.В.

2010, Закиров Т.М. 2014, Ермагамбет Б.Т. 2016, Васильев А.А. 2018, Корсаков К.В. 2022).

Научные источники отечественных и зарубежных авторов не дают полной картины о морфологических изменениях в органах бройлеров при использовании кормовой добавки на основе солей гуминов. За счет чего происходит увеличение массы тела и органов, и улучшение товарных качеств получаемой продукции? Решение и ответы на данные вопросы, имеют значительное научно-теоретическое и практическое значение в птицеводстве

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования - изучить морфологию органов бройлеров при использовании кормовой добавки «Reasil® Hunic Health».

В соответствии с поставленной целью решали задачи:

1. изучить интенсивность роста и развития, органомерические и весовые показатели органов и тканей бройлеров, в постнатальном онтогенезе, под влиянием различных доз кормовой добавки «Reasil® Hunic Health»; определить в эксперименте оптимальную дозу кормовой добавки «Reasil® Hunic Health»;
2. оценить клинический статус, характер морфо-биохимических иммунологических изменений крови птиц при применении добавки на основе гуминовых кислот;
3. изучить морфологические и микроморфометрические изменения в пищеварительном канале и мышечной ткани у подопытных бройлеров под влиянием «Reasil® Hunic Health»;
4. определить состояние микробиома кишечника и возможности его коррекции путем применения кормовой добавки на основе гуминовых кислот;
5. установить влияние «Reasil® Hunic Health» на органолептические и физико-химические показатели мяса бройлеров;

6. обосновать экономическую эффективность применения кормовой добавки «Reasil® Humic Health».

### **Научная новизна**

Получены новые данные о динамике морфологических и микроморфометрических характеристик, отражающих позитивное действие кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на клинический статус, органометрические и весовые показатели пищеварительного канала, морфо-биохимические и иммунологические показатели крови, и организма бройлеров в целом. Достоверно установлено влияние «Reasil® Humic Health» на интенсивность роста и развития в постнатальном онтогенезе, среднесуточного прироста живой массы бройлеров, сохранности поголовья и конверсии корма. Обоснована необходимость использования гуминовых веществ для коррекции нарушений микробиома кишечника у птицы и получения от них безопасной мясной продукции.

### **Объект исследований**

На первом этапе опыта 4 группы бройлеров кросса Кобб-500 - 3 опытных и 1 контрольная по 18 голов в каждой. На втором этапе сформировали контрольную и опытную группы из бройлеров кросса Кобб-500 по 18000 голов в каждой.

### **Предмет исследования**

Влияние «Reasil® Humic Health» на интенсивность развития бройлеров, их клинический статус, макро- и микроморфометрические показатели органов пищеварительного канала и мышечной ткани, морфо-биохимические и



иммунологические показатели крови, микробиом кишечника, органолептические и физико-химические показатели мяса птицы.

### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Теоретическая значимость исследования заключается в получении новых научных результатов, свидетельствующих о целесообразности применения кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в мясном направлении птицеводства. Новые данные по органолептическим, весовым, морфологическим и микроморфометрическим показателям у бройлеров, полученные при использовании «Reasil® Humic Health», значительно расширяют и дополняют сведения по возрастной и сравнительной морфологии птиц. Экспериментально доказано и обосновано, что применение кормовой добавки «Reasil® Humic Health» позволяет улучшить морфофункциональные показатели и повысить продуктивные качества птицы, профилактировать дисбактериозы и способствует получению конечного продукта с высокими качественными характеристиками. Практическая значимость работы заключается в улучшении морфофункциональных показателей органов и тканей, коррекции нарушения микробиома кишечника, ускорение роста, развития и сохранности бройлеров, а также получения биологически безопасной продукции, при включении в состав рациона кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в дозе 2 г/кг корма.

Результаты диссертационных исследований широко используются в учебном процессе при изучении морфологических и клинических дисциплин, прохождении учебных и производственных практик, на курсах повышения квалификации и переподготовки ветеринарных специалистов, в научной и исследовательской работе студенческих научных кружков и аспирантов в ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

### **Методология и методы исследований.**

Для достижения цели и решения задач объектом исследований были выбраны бройлеры кросса «Кобб-500». Методологическим решением поставленных задач являлся комплексный подход в изучении объектов исследования, анализ и обобщение результатов исследований, полученных с использованием клинического, морфо-биохимического, иммунологического, органомерического, весового, гистологического, гистохимического, морфометрического, микробиологического, органолептического и физико-химического методов исследований на современном оборудовании. Обоснование результатов собственных исследований сделано с учетом актуальности, цели и задач исследований, анализа литературных источников российских и зарубежных ученых по теме диссертационного исследования. Полученные результаты эксперимента и научно-производственного опыта обрабатывали при помощи стандартных программ Microsoft Excel XP, с вычислением коэффициента достоверности по Стьюденту-Фишеру ( $*P \leq 0,05$ ).

### **Положения, выносимые на защиту**

- определение оптимальной нормы кормовой добавки на основе гуминов в рацион бройлеров и ее влияние на продуктивные и экономические показатели;
- клинико-морфологические, иммунологические и микроморфометрические характеристики органов и тканей бройлеров при применении кормовой добавки «Reasil® Humic Health»;
- влияние кормовой добавки на основе гуминов на микробиом кишечника и возможность коррекции его нарушений;
- влияние кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на органолептические и физико-химические показатели мяса бройлеров;
- обоснование экономической эффективности использования кормовой добавки на основе гуминов при выращивании бройлеров.

## **Степень достоверности результатов исследований**

Степень достоверности и обоснованность диссертационных исследований подтверждается значительным объемом комплексных исследований на большом количестве птицы, проведенных на современном оборудовании и включающих клинический, морфо-биохимический, иммунологический, органометрический, весовой, гистологический, гистохимический, морфометрический, микробиологический, органолептический и физико-химический методы исследований, как в эксперименте, на ограниченном количестве птицы, так и в производственных условиях на птицефабрике. Достоверность исследований обеспечена использованием метода анализа и математической обработки полученных результатов на современном оборудовании.

## **Апробация результатов**

Результаты диссертационных исследований доложены, обсуждены и одобрены на: ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ФГБОУ ВО Вавиловский университет (Саратов, 2019-2023); научно-практической конференции молодых учёных «Ветеринарная медицина: проблемы и перспективы» (Саратов, 2020); конкурсе на лучшую научную работу на темы «Отказ от антибиотиков и ростостимулирующих препаратов при ведении интенсивного животноводства и скотоводства» и «Производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (Москва, 2020); 11-й Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате PURINA PARTNERS (Москва, 2021); Международной конференции «Перспективы развития ветеринарной науки и её роль в обеспечении пищевой безопасности» (Ташкент, 2022); Международной

научной конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины», посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных и акушерства им. Синева А.В. (Санкт-Петербург, 2022); Международной научно-практической конференции «Современные проблемы патологии животных, морфологии, физиологии, фармакологии и токсикологии», посвящённой 95-летию со дня рождения академика В.П. Шишкова» (Москва, 2022).

### **Публикации.**

По материалам диссертационной работы опубликовано 11 научных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 3 из них в рецензируемых научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК Минобрнауки РФ, 1 – в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus, глава в международной коллективной монографии. Общий объем публикаций составляет 4,82 печ. л., из которых 3,76 печ. л. принадлежат лично соискателю.

### **Структура и объем диссертации.**

Диссертация изложена на 153 страницах компьютерного текста, и включает в себя: введение, обзор литературы, методология, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, список литературы, приложения. Работа иллюстрирована 67 рисунками, 23 таблицами и 5 приложениями. Список литературы содержит 178 источников литературы, в том числе 46 работ зарубежных авторов.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Гуминовые вещества одни из самых распространенных элементов в природе и встречаются во многих местах. Они входят в состав органической части почвы, воды, твердых ископаемых. Гуминовые вещества присутствуют в буром угле, торфе и сапропеле. Бурый уголь содержит в своем составе до 86% гуминовых кислот и является основным источником гуминовых веществ, что позволяет решать многие экологические проблемы. Область применения гуминов очень велика. Благодаря этому они могут использоваться в нефтедобывающей промышленности, ветеринарии, человеческой медицине. В настоящее время, широкое распространение гуминовые вещества получили в грязелечении и косметологии, из-за того, что они способны производить антигены и ксенобиотики. В роли редокс- и комплексообразующих агентов применяются производные гуминовых веществ. Также гуминовые кислоты используются для восстановления загрязненных нефтью земель.

Учитывая изложенное, можно заключить, что имеется большая потребность в эффективных и экологически безопасных препаратах, содержащих гуминовые вещества.

### 1.1. Ретроспективный анализ использования кормовых добавок на основе гуминовых кислот

По данным Орлова Д.С. (1997) «изучение гуминовых веществ на организм животных началось с 1786 года. Одним из первых ученых, выделивших из торфа гуминовые вещества, является немецкий химик Ф. Ахард [89,90], что послужило началом разработки первых схем выделения гуминовых веществ. Также немецкие ученые разрабатывали первые классификации и ввели в употребление термин «гуминовые вещества» (humus – «земля» или «почва»). В 1981 году было создано Международное общество

по изучению гуминовых веществ (International Humic Substances Society - IHSS)».

По утверждению Платонова В.В. (2010), Vašková J. (2018) «гуминовые кислоты по своему химическому строению представляет собой длинную цепь молекул, которые можно выделить из почвы, торфа или бурого угля. Гуминовые кислоты могут образовывать комплекс с фульвовой кислотой, что позволяет создать соединение доступное для усвоения живыми организмами. Значимость данного комплекса характеризуется наличием в его составе более 30 аминокислот и 70 различных компонентов из минералов, гормонов, жирных кислот, природных полисахаридов, природных антиоксидантов, витаминов и т.д. В составе комплекса также выявлены нестероидные фитоэстрагены натурального происхождения - изофлавоноиды и хиноны, которые обладают свойствами антибиотиков. Высокая концентрация биологически активных веществ является доказательством позитивного влияния гуминовых кислот на живые организмы» [113, 175].

Исследованиями Попова А.И. (2004), Taskin D. (2014) доказано, что «в состав гуминовых веществ входят гумины, гумусовые кислоты и прогуминовые вещества. В качестве обобщающего названия для обозначения гуминовых, гиматомелановых кислот и фульвокислоты (подразделяются в зависимости от их растворимости в кислотах и щелочах) применяется термин «гумусовые кислоты». Гуминовые и фульвокислоты представляют собой смесь высокомолекулярных соединений, имеющих в своем составе различные функциональные группы, способные к химическим взаимодействиям» [93, 173].

Результаты исследований Орлова Д.С., Бирюковой О.Н., Сухановой Н.И. (1996) свидетельствуют, что «гуминовые кислоты — это группа гумусовых кислот, которая может растворяться в щелочах, и не растворяется в кислотах (при  $\text{pH} < 2$ ). Химический состав их молекул в черноземных почвах выражается брутто-формулой  $\text{C}_{18}\text{H}_{15}\text{O}_8\text{N}$ . Соли гуминовых кислот называются гуматами. Гуминовые кислоты (ГК) слабо растворимы в воде, с

одновалентными катионами ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ) образуют водорастворимые соли, а с двух - и трехвалентными катионами ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) легко выпадают в осадок» [89,90].

Исследования Бирюкова М.В. (2006), С.Р. McMurphy (2017) доказали, что «гуминовые кислоты имеют разветвленную молекулярную структуру, которая включает в себя большое количество функциональных групп и активных центров. В них содержатся азот, калий и фосфор, а также такие микроэлементы (железо, медь, цинк, молибден). Такой состав обуславливает физические, химические и биологические свойства гуминовых кислот и их влияние на растения и почву» [9,14].

По данным Bard R. (2002), Сафонова В.Н. (2006) «группа гумусовых кислот - гиматомелановые кислоты (ГМК), выделяются из гуминовой кислоты путем экстракции этиловым спиртом. В растворе имеют вишнево-красный цвет» [107, 137].

Впервые, в 1889 году, ГМК были выделены и описаны немецким физиологом Хоппе-Зейлером (Hoppe-Seyler).

По данным Глебовой Г.И. (1985) «ГМК содержат метоксильные, карбоксильные и гидроксильные группы, для которых характерно высокое содержание углерода (более 60%), высокая интенсивность полосы 1700 - 1720  $cm^{-1}$  в инфракрасных спектрах» [26].

Исследования Орлова Д.С., Безугловой О.С. (2000) показывают, что «фульвокислоты (ФК) это растворимые в кислотах и щелочах фракции. Причем, фракция остается после осаждения гуминовых кислот». Кроме этого, Орлов Д.С. (1995) доказал, что «химический состав фульвокислот выражается брутто-формулой  $C_{14}H_{19}O_{12}N$ . При этом фульвокислоты более светлые по окраске, чем гуминовые кислоты, в них содержится меньшее количество углерода, они хорошо растворяются в воде, с катионами натрия, магния, калия и т.д. образуют соли. Ионами кальция и бария в сильнощелочной среде ( $pH > 10$ ) часть ФК может осаждаться. С трёхвалентными катионами и ФК, в зависимости от условий, при которых протекает реакция, могут или выпасть

в осадок, или образовывать водорастворимые комплексные соединения. Фульвокислоты можно рассматривать либо как продукты разложения гуминовых кислот, либо их предшественников» [90,98].

По данным Горовой А.И., Орлова Д.С., Щербенко О.В. (1995), Disetlhe A.R.P. (2018) «после извлечения гуминовых кислот остается остаток - гумин, не растворимый в воде, и представляющий собой совокупность гуминовых и фульвокислот, которые связаны с некоторыми неспецифическими соединениями и минералами» [27, 141].

Исследованиями Орлова Д.С. (2000) доказано, что «прогуминовые вещества (меланины) представляют собой темноокрашенные высокомолекулярные пигменты биогенного происхождения, образующиеся при окислительной полимеризации фенольных и азотсодержащих соединений» [90].

Islam K.M., Schuhmacher S.A. (2005) сообщают о том, что «первые экспериментальные опыты по изучению и использованию гуминовых кислот, в форме препаратов, начали проводиться с 1967 г. не только в медицине, но и ветеринарии, и продолжают по настоящее время» [150].

На основании полученных результатов Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M. (2005) утверждают, что «существуют нормы скармливания и дозы препаратов, в которых лучше всего гумины проявляют свои положительные свойства, и могут использоваться в качестве средств, используемых при различных заболеваниях органов пищеварительной системы и нарушениях обмена веществ, которые вызываются кишечной микрофлорой. В большей мере, это обусловлено антибактериальными, противовирусными, вяжущими, антирезорбтивными и противовоспалительными свойствами гуминовых кислот» [154].

Закиров Т.М. и др. (2014), Васильев А.А. и др. (2018), Корсаков К.В. (2022) основываясь на результатах собственных исследований утверждают «о безвредности и безопасности для животных и людей не только гуминовых кислот, но и продукции, получаемой при их использовании. Также доказано



их терапевтическое влияние на животных и птиц, укрепление естественной резистентности, увеличение количества полезной микрофлоры, ускорение ферментации кормов, более быструю адаптацию к условиям внешней среды и на стрессовые факторы» [13,32,54].

Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. (1995), Климанов В. (2011), Пуртыгин П.П. (2014) установили, что «испытания препаратов гуминовых кислот не выявили канцерогенных, аллергенных, анафилактикогенных, тератогенных и эмбриотоксических свойств, в связи с чем их относят к числу безвредных для животных и человека, что является преимуществом, по сравнению с классическими лекарственными средствами. Это позволяет создавать на их основе экологически чистые натуральные кормовые добавки и ветеринарные препараты для птиц, сельскохозяйственных и домашних животных, рыб» [24,101,104].

Исследованиями Орлова Д.С. (2000), Степченко Л.М. (2006) установлено, что «животные продукты не содержат остатков гуминовых кислот, а значит, они не всасываются в кровь и лимфу, а оказывают свое терапевтическое воздействие в просвете пищеварительного канала. Лечебные и профилактические свойства гуминовых кислот заключаются в способности обволакивать слизистую оболочку кишечника животных и уменьшать или полностью предотвращать всасывание токсических продуктов обмена после инфекции, а также при скармливании недобро качественных кормов» [85, 115].

Щербенко О.В. (1995) утверждает, что «гуминовые кислоты достаточно хорошо переносятся животными и не оказывают отрицательного влияния на организм. При терапии кишечных заболеваний наблюдается снижение патологической импульсации с периферических нервных окончаний кишечника и отмечается восстановление нормальной перистальтики и тонуса» [27].

Исследованиями Платонова В.В. Габдуллина Ф.Х., Закирова Т.М. и др. (2010), Белоусова Н.М. (2012) доказано, что «под действием гуминовых кислот, восстанавливается кишечный иммунитет у животных, подверженных

стрессам, уплотняется слизистая кишечника под легким дубильным влиянием, уменьшаются ее проницаемость и избыточное выделение тканевой жидкости в просвет кишечника, тем самым, профилактруется обезвоживание организма» [97,113].

По сообщению Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M. (2005) «Гуминовые кислоты через самостоятельные, локализованные в стенке кишечника рецепторы (Пейеровы бляшки), стимулируют иммунную систему организма для защиты от чужеродных воздействий. Под влиянием гуминатов усиливается фагоцитарная функция лейкоцитов, дополнительно стимулируются защитные силы организма, что способствует снижению падежа и повышению сохранности молодняка» [154].

Результаты исследований Микитюк В.В. (2010), Ермагамбет Б.Т. и др. (2016) показывают, что «гуминовые кислоты являются источником микроэлементов, укрепляющим иммунную систему, что способствует повышению резистентности организма, вследствие угнетения роста бактерий, плесени и снижения уровня токсинов. В то же время, они повышают накопление и улучшают переваривание кальция, белков, микроэлементов» [79,131].

Основываясь на результатах собственных исследований Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M. (2005), Габдуллин Ф.Х. и др. (2014) рекомендуют «при воспалительных процессах в пищеварительной системе использовать препараты на основе гуминовых кислот, для уничтожения патогенных микроорганизмов. Данные препараты являются хорошей заменой кормовым антибиотикам. Благодаря гуминам происходит снижение количества патогенного микробиома за счет купирования очага воспаления и непосредственного их действия на слизистую оболочку. Также исследованиями ученых выявлено, что «гуминовые кислоты связывают до 80 % эндотоксинов и до 90 % кишечной палочки, которые в дальнейшем выводятся естественным путем» [110, 154].

R. Laub (2000) «своими исследованиями обнаружил антивирусное действие гуминовых кислот» [161].

S. Islam K.M., Schuhmacher S.A., Gropp J.M. (2005), Кузнецов М.Ю. (2019) «установили биологическую активность препаратов на основе гуминовых кислот на грибковые заболевания. По данным авторов гумины способствуют связыванию катионов металлов, нитритов и инсектицидам. Благодаря своей способности проникать между ворсинками кишечника и создавать из тончайших частиц защитную пленку (в состав входят частицы гуминов) выполняют защитную функцию для эпителия и лимфоидных клеток. Проникая в тонкую кишку, гуминовые вещества проявляют свои адсорбционные способности, накапливаясь в слизистой оболочке кишечника они фиксируют и замедляют всасывание токсических веществ, и способствуют их ускоренному выведению из организма» [63,154].

Исследованиями Kemal C., Ahmet U., Adil E.A. (2008), Ghahri H., Nabibian R., Abdollah M. (2010) доказано, что «препараты, имеющие в своем составе гуминовые кислоты, оказывают благоприятное влияние на перевариваемость и усвояемость корма у сельскохозяйственной птицы». За счет подавления патогенных бактерий, повышается всасываемость расщепленных частиц корма. По сравнению с кормовыми антибиотиками, терапия гуминовыми кислотами более медленная и может составлять до 72 часов. За это время патогенные микроорганизмы начинают выводиться, что влияет на выработку антител, тем самым активизируют иммунные процессы в организме и повышают резистентность. Также ученые установили, что гумины входящие в состав добавок не обладают токсичностью и аллергическими реакциями, что является основанием для применения их в рационах животных» [154, 147].

Islam K.M. et al. (2005), Windisch W. et al. (2008) установили, что «различные дозы гуминов в рационах птиц, благоприятно влияют на метаболизм и перевариваемость корма. Добавление в рацион гуминовых

кислот приводило к улучшению усвояемости корма за счет максимального использования питательных веществ» [154,177].

Козлов В.И. (2002), Ozturk E. et al. (2014) проводили «исследования по изучению влияния различных концентраций гуминовых кислот на живой организм. Исследователями установлено, что использование гуминов как с кормом, так и с водой, оказывают благоприятное влияние на всасывание питательных веществ» [55,166,167].

Ученый Taklimi S.M. et al. (2012) установили «факт увеличения длины ворсинок кишечника и длины самой кишки при применении гуминов в рационе бройлеров. Ими отмечено, что в дальнейшем увеличивалась площадь всасывательной поверхности, и более низкая скорость прохождения корма через кишечник, что способствовало повышению прироста живой массы и интенсивности обменных процессов в организме птицы» [173].

Ceylan N., Ciftci I., Ilhan Z. (2003), Windisch W. et al. (2008) своими исследованиями доказали, что «гуминовые кислоты, входящие в состав кормовых добавок, являются хорошим средством для поддержания нормального состояния пищеварительного канала, благодаря чему повышались приросты живой массы и зольности большеберцовой кости» [136,175].

По мнению Егорова И. А. (2022), Abdel-Mageed M. (2012), «одним из вариантов влияния гуминов на продуктивность птицы, является усиление метаболизма веществ в организме, что приводит к усиленному росту организма» [41,129].

Kunavue N., Lien T. (2012), Rana Y.A. et al. (2015) сообщают, что «при применении курам-несушкам гуматов отмечается улучшение процессов пищеварения, биохимических и морфологических показателей крови, иммунного статуса, а также повышение массы яйца и, в целом, яичной продуктивности» [146,165].

Ученые Šamudovská A., Demeterová M. (2010), Mozafar S. et al. (2012), Nagaraju B.S. et al. (2014) утверждают, что «использование в рационах гуматов

позволяет достичь хороших результатов по увеличению живой массы птицы без каких-либо дополнительных затрат. Исследователи отмечают лучшую усвояемость кормов и интенсивное повышение живой массы бройлеров, что позволяет значительно снизить процент конверсионного коэффициента» [141,164,172].

Windisch W. et al. (2008), Будтуева О. В. (2018) своими исследованиями доказали, что «гумины являются отличными активизаторами роста птицы за счет улучшения усвояемости кормовых добавок и поддержания нормального микробиома кишечника. Смешивание гуминовых кислот с другими кормовыми добавками также принесло положительные результаты. Одной из таких являлась рапсовая мука, в смеси с которой гумины увеличивали среднесуточный прирост, и в тоже время снижали уровень конверсии корма» [13,177].

Toghyani M. et al. (2010) отмечают «лучшую динамику потребления кормов рациона и процессов пищеварения при использовании препаратов, в составе которых были гуминовые кислоты даже с теми кормами, которые содержали малое количество белка, необходимое для организма» [173].

По данным Arpášová H. et al. (2016) «использование гуминов вместе с фитобиотиками оказывает на организм животного только хороший эффект на параметры роста и продуктивности». Автор считает, что благодаря этому, «гумины могут применяться вместо кокцидиостатиков - стимуляторов роста. В зависимости от дозы гуминовых кислот значительно улучшается продуктивность бройлеров и несушек на 0,5 %» [136].

Ergin O. et al. (2009) своими исследованиями установили «увеличение продуктивности птицы при добавлении в рацион гуминовых кислот. Так, доза 90 мг на 1 кг корма повышала яйценоскость, но не изменяла массу яйца и желтка» [10,144].

Pistova V., Arpášová H., Hrnčár C. (2016) в своей работе доказали «влияние гуминов, без каких-либо патологических изменений, на

физиологические показатели птицы уже при дозировке 1,7 г на 1 кг корма» [136].

Kemal C., Ahmet U., Adil E.A. (2008), Ozturk E. et al. (2010) установили, что «в группах птицы, в рационах которых использовали гуминовые кислоты отмечали улучшение убойных качеств тушек. В мышечной ткани выделяли равномерное распределение жира, увеличение съедобной части тушек и убойной массы птицы» [158, 166,167].

Результаты исследований Semjon В. (2020) показывают «Положительную динамику органолептических и физико-химических показателей мяса птицы при добавлении в рацион гуминовых кислот. При этом количество фосфатов и рН в мясе бедра и грудки снизилось, жир, вода, сухое вещество также подверглись положительным количественным изменениям [170]. При исследованиях запаха, мясо таких птиц получало больше баллов, по сравнению с мясом интактных птиц. Вкусовые оценки, поставленные мясу птиц опытной группы, свидетельствовали о положительном влиянии гуминов на состояние мышечной ткани. Установлена незначительная потеря воды в мясе птиц различных групп» [170].

Увеличение количества белка и уменьшенное содержание жира повлияло на итоговые оценки мяса птицы, где применяли гумины. Мясо считалось более ценным, благодаря своему питательному составу и в большей степени рекомендовалось для использования в питании человека.

Также Бессарабов Б.Ф. (2004) Semjon В. (2020) в своих опытах наблюдал, что «при применении гуминовых веществ, уровень АсАТ и АлАТ снижался по сравнению с птицей контрольной группы, а уровень липидов в крови, наоборот, увеличивался» [8,170].

Процессы перевозки птицы с птицефабрики на бойню, считаются стрессовыми для птицы, что может напрямую влиять на качество мяса.

Так, Janka V. et al. (2018) в своей работе установили, что «на уровень ферментов положительно влияют гуминовые кислоты, которые были применены в течение 42 дней жизнедеятельности бройлеров. В своих опытах

исследователи определяли окислительные процессы по клеточным органеллам - митохондриям, которые находились в клетках почек, крови и печени. Отмечено, что после применения гуминов снижается количество тушек не пригодных для использования в пищу» [148].

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) в своих исследованиях изучили «Способность гуминов связывать катионы металлов, и в то же время улучшать усвоение микроэлементов благоприятно влияющих на рост клеток, препятствующих анемии и обогащающих иммунную систему (медь, цинк). При использовании гуминовых веществ, в кишечнике отмечали увеличение содержания лактобактерий и, соответственно, снижение количества колибактерий. Авторы констатируют, что препараты на основе гуминовых веществ могут применяться во многих странах как иммуностимуляторы, где запрещено использовать кормовые антибиотики. Опытным путем учеными было установлено, что птица, получавшая гумины, меньше подвергалась различным заболеваниям, больше давала продукции и редко подвергалась отравлениям микотоксинами» [134,136,155,169].

Экспериментальными исследованиями Mudroňová D. et al. (2019) выяснили защитное действие гуминовых кислот на кишечник. «При установлении кишечного микробиома, выявили значительное сокращение энтеробактерий, и наоборот, увеличение числа лактобактерий. Фагоцитарная способность стимулировалась благодаря введению 0,8 % гуминов» [164].

Изучением иммуномодулирующих свойств гуминов занимались Joone G.K., van Rensburg C.E. (2004), Gomez-Rosales S., Angeles M.D. (2015), которые «предложили использовать препараты на основе гуминовых кислот из-за их антибактериального, противовирусного и детоксикационного действия. При гиперчувствительности гумины способны подавлять избыточный иммунный ответ и обладать противовоспалительным действием» [145,132,149].

Исследования Корсакова К.В. (2022) свидетельствуют о «способности гуминов создавать комплексы с углеводами, что напрямую влияет на иммунную систему. Данные комплексы обладают функцией выработки гликопротеинов, способных объединяться и Т-лимфоцитами и выполнять роль иммуномодуляторов, которые обеспечивают связь между клетками» [58].

Rana Y.A. et al. (2015), Arpášová H. et al. (2016) утверждают, что «уничтожение вирусов гуминовыми веществами объясняется их способностью влиять на обменные процессы белков и углеводов у микроорганизмов. К ним относятся *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Streptococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus Vulgaris*, *Salmonella typhimurium*. В тоже время, по отношению к нормофлоре, будет происходить их стимулирующая функция» [168, 136].

Kocabagli N. et al. (2002), Chang-Hua C. et al. (2003) «установили влияние гуминов на иммунитет из-за их способностей к активации нейтрофилов, фагоцитарной активности, противовирусным способностям и возможности не допустить размножение кишечных патогенов» [177,180].

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) отмечают «способность гуминов выполнять функцию антиоксидантов. Было установлено, что помимо тяжелых металлов, могут связываться токсины, свободные радикалы, что защищает печень от афлотоксинов, тем самым положительно влияя на состояние печени, тонкой и толстой кишки. Уровень холестерина и уриновой кислоты снижается не только в сыворотке крови, но и в желтке» [129,134,137,150].

Исследованиями Ipek H. et al. (2008), Mišta D. et al. (2012) установлено «увеличение таких показателей, как количество эритроцитов, уровень гемоглобина и объем осажденных клеток, что говорит о позитивном влиянии гуминов на состояние здоровья бройлеров. Учеными выявлена сильная антиоксидантная способность гуминовых веществ защищать клетку от стресс-



факторов и повреждений, перекисного окисления липидов и переработки свободных радикалов токсической природы» [154, 163].

Humin T. (2004) опубликовал результаты исследований, в которых доказана «способность гуминов к воздействию на плесень - предотвращать ее рост и развитие и снижать уровень ее токсинов. Благодаря влиянию гуминов на стенку слизистой оболочки желудка и кишечника оказывается защитная функция от всасывания токсических веществ, что намного уменьшает или полностью предотвращает контакт слизистой оболочки с токсинами, и в то же время препятствует потере воды из организма» [139].

Сафонов А.В. (2006) изучил «возможность использования гуминов в качестве препаратов, снижающих воздействие различных стресс-факторов (перемещение, транспортировка, пересадка, вакцинации) на организм птиц. Для снижения количества стресс-факторов, автор рекомендует применять стресс-корректоры, к которым относятся препараты на основе гуминовых веществ. Таким образом, применение кормовых добавок с гуминами увеличивает скорость яйцекладки и повышает яйценоскость» [107].

Все исследования по изучению влияния гуминовых веществ на организм птиц доказали их положительный эффект на связывание и выведение продуктов метаболизма, увеличение скорости всасывания питательных веществ, а также повышение продуктивности и увеличения сроков жизнедеятельности.

## **1.2. Влияние кормовых добавок на основе гуминовых кислот на организм птиц**

Федин А.С. (2013), Машталер Д.В. (2014), Исайчев В.А. и др. (2021) доказали, что «кормовые добавки, благодаря содержанию в них большого количества минеральных, органических соединений и витаминов, необходимы для добавления в рацион птицы, так как влияют на повышение продуктивности птиц, увеличение среднесуточных приростов, сохранности

поголовья. На рынке кормовых добавок представлено огромное количество продукции, среди которой каждый покупатель может выбрать для себя товар по подходящей цене и качеству. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот благодаря своим противовоспалительным, антибактериальным, противовирусным, антирезорбтивным свойствам, а также вяжущему эффекту являются наиболее востребованными. Производители кормовых добавок экспериментальными методами на птицефабриках выявляют необходимую дозировку и степень воздействия на организм бройлеров. Одним из таких является производитель «Лигногумат» (Россия), который представляет кормовые добавки «Лигногумат КД-А» и «Лигногумат КД-Б» [51,75,127].

Глебов Д.П. (2007) в своих экспериментах установил, что «использование в рационах кур гуминовых соединений калия и натрия способствует увеличению в цитограмме количества адсорбирующих эпителиальных клеток и фагоцитирующих лейкоцитов. Также, выдача птице лигногуматов оказывает на них стимулирующее действие на выработку специфических антител к Ньюкаслской болезни и способствует предотвращению кормовых интоксикаций» [23].

Результаты исследований Глебова Д.П., Алексеевой С.А. (2007) показали, что «Лигногумат КД-А» повышает защитные функции органов дыхания птицы с помощью увеличения количества адсорбирующих эпителиальных клеток и фагоцитирующих лейкоцитов в цитограмме слизистой оболочки трахеи» [2, 23].

Производитель ООО «Судиславль-Торф» (Россия) выпускает кормовую добавку «Фульват», «применяемую для очищения организма животных и птиц от антибиотиков, ядов и токсинов. Исследования, проведенные на базе ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская» в 2022 году, доказали, что экономическая эффективность от применения данной кормовой добавки на 200 рублей выше в сравнении с традиционными адсорбентами. Опыты на базе ФНЦ «ВНИТИП» РАН и в СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2022 году привели к снижению затрат на корм до 4,5%, повышению мясного качества, что выразилось в увеличении

содержания витаминов А на 14%, Е на 7,9%, В2 на 17,2%, изменении химического состава: снижение жира до 0,7%, повышение белка до 0,8% и органолептических показателей на 4,8-6,5%. В ООО «Чебаркульская птица» после проведенных экспериментов отмечали увеличение привесов на 6-7%» [39].

В условиях птицефабрики «Краснодарская» Юриной Н.А., Лабутиной Н.А., Скворцовой Л.Н., Хориным Б.В. (2017) были проведены опыты с биологически активной добавкой на основе донных иловых отложений. «Иловая кормовая добавка состоит из озерных донных отложений, которые содержат много микро- и макроэлементов, витаминов, гуминовых и фульвовых кислот, ферментоподобных соединений. При их применении яйценоскость на среднюю курицу-несушку оказалась выше в опытной группе, по сравнению с контрольной, на 1,5 %, интенсивность яйцекладки - на 1,2 %, повышение сохранности поголовья на 2,5 %, уменьшение затрат кормов на производство 1 десятка куриных яиц на 1,5 %» [55].

Лисун Н.К., Гнездилова Л.А. (2006) на базе ООО Птицефабрика «Мирная» провели исследования кормовой добавки «Гумивал». Благодаря проведенным опытам было установлено, что «кормовая добавка снижает падеж молодняка на 1,5%, повышает сохранность поголовья до 97% и привесы живой массы на 3,4% в сравнении с птицей контрольной группы. Морфо-биохимический статус крови показал, что добавка не вызывает изменений в гомеостазе, картине крови, не нарушает обменные процессы и не приводит к дисфункции внутренних органов» [36].

Исследования по изучению влияния кормовой добавки «Лигфол» проводились Берковичем А.М., Бузламой В.С., Мещеряковым В.Т. (2003), Алехиным М.В., Артемовым В.С., Поповым Л.К. (2006). Данные авторов показывают, что «кормовая добавка «Лигфол» способствует ускорению роста и развития птицы, а также снижает смертность поголовья. Результаты проведенных учеными опытов показали, что в мясе птицы, где применяли кормовую добавку, показатели были выше - влаги на 0,58%, сухого вещества

на 7,32%, жира на 2,36% и золы на 1,61%. В мясе птицы опытной группы, также отмечено высокое содержание белка и углеводов - на 7,84 и 43,33% соответственно, в сравнении с интактной. К последнему дню экспериментов, живая масса птицы опытной группы превышала данный показатель у контрольной на 4,05%» [78,107].

Кормовая добавка «Вермикулит» относится к минеральным сорбентам (производители Санкт-Петербургская Слюдяная фабрика, ООО «Компания Эльф»).

Сафиуллина Г.Я., Ежкова М.С., Ежкова Г.О. (2015) посвятили свои исследования влиянию добавки «Вермикулит» на организм птиц. На базе птицефабрики «Рамаевская» учеными было установлено, что «чем выше доза вермикулита, тем было больше количество сорбированных токсинов. «Вермикулит» оказал положительное влияние на показатели сохранности поголовья, массу тела и печени. Сохранность поголовья утят, получавших «Вермикулит» была выше на 98 % в сравнении с показателями контроля - 92%. У утят, получавших разные дозы вермикулита, масса тела была выше контрольных на 13,3-26,6 %, что выражалось в дополнительном приросте массы на 213,0-420,0 г на одну птицу. Наивысшая масса тела была у утят, получавших с основным рационом 3,0 % вермикулита. Сравнительный анализ влияния вермикулита на весовые показатели печени выявил аналогичную тенденцию лучших значений у опытной птицы в сравнении с таковыми у контрольной. Увеличение массы печени у утят-бройлеров, опытной группы произошло на 3,8 % в сравнении с контролем» [108].

Kucukersan S., Kucukersan K., Colpan I. (2005), Безуглова О.С., Зинченко В.Е. (2016) утверждают о «высокой эффективности гумата натрия в птицеводстве. Дача добавки в виде растворов для питья увеличивает сохранность молодняка до 100% и ежедневные привесы – на 9-14%, привесы возрастают на 25%, улучшаются показатели содержания гемоглобина, витамина А, нуклеиновых кислот. Использование гумата калия в дозе 75-100 мг на 1 кг комбикорма способствует росту продуктивности птицы опытных

групп за учетный период (125 дней) на 3,2-15,1%, массы яиц – на 2,4-4,4%, в сравнении с птицей в контроле» [90,174].

Степченко Л.М. (2004) в своих опытах «сравнил влияние гумината, гидрогумата и оксигумата на организм птиц. В конце эксперимента, средняя масса птицы выросла на 8,9 % при использовании гумината, на 10,2 % - гидрогумата и на 5,1 % - оксигумата. Автор утверждает, что быстрый рост и увеличение массы осуществлялось за счет именно мышечной ткани. Количество иммуноглобулинов увеличилось на 18%, бактерицидная активность крови птицы опытной группы превышала бройлеров контрольной группы на 20%. Сохранность поголовья была выше на 3,5%» [114,115].

Ученые Салаутин В.В., Симакова И.В., Гуляева Л.Ю. (2021), Корсаков К.В., Васильев А.А. (2022) «проводили исследования кормовых добавок фирмы «Life Force». Их линейка представлена кондиционером для подстилок «Reasil® HumiClean», кормовыми добавками «Reasil® Humic Health» и «Reasil® Humic Vet». По данным исследований, препарат «Reasil® HumiClean» оказывает благоприятное воздействие на конечности птиц. У птиц, где применяли кондиционер, было меньше повреждений конечностей на 14% по сравнению с птицей интактной группы. Использование добавки «Reasil® Humic Health» в рационах птицы позволило повысить абсолютный прирост живой массы бройлеров на 7,51 % и среднесуточный прирост на 4,54 г по сравнению с контролем. Применение жидкой добавки «Reasil® Humic Vet» повысило аналогичные показатели соответственно на 11,84% и 8,27 г. Убойный выход у бройлеров увеличился на 0,55 %, а выход съедобных частей на 9,89 %. Присутствие гуминов в схеме кормления птиц, позволяет увеличить уровень гемоглобина с 112,67 г/л у бройлеров контрольной группы, до 117,0-118,00 г/л в опытной, и общего белка с 38,65 г/л до 44,17-44,76 г/л. Уровень гемоглобина имеет тенденцию к повышению в опытных группах по сравнению с интактными» [15,34,71,159,171].

### **1.3. Анатомо-морфологические особенности строения пищеварительного канала птиц**

Исследования Гайсиной Д.А. (2007), Жаровой Е.Ю. (2008), Грозиной А.А. (2014) свидетельствуют об особенностях морфологического строения пищеварительной системы птиц в отличие от млекопитающих. Так, «желудок птиц состоит из двух отделов - мышечного (мускульного) и железистого» [25,28,45].

По данным Джамбулатова К.Д. (2015), Матвеева О.А. (2017) «в стенке железистого желудка располагается две группы желез - простые железы, расположенные на поверхности, и сложные, лежащие в глубоких слоях стенки. В толще стенки, между простыми трубчатыми железами, в виде сосочков открываются выводные протоки глубоких трубчатых желез. Подобное строение железистого желудка способствует обогащению пищевого кома ферментами» [32,74].

Исследования Гайсиной Д. А. (2007), Прибытова И.В. (2007), Крашенинникова Е. Н. (2013) предусматривали изучение морфологии мышечного желудка птиц [25]. По данным авторов, «мышечный желудок — это орган дискообразной формы, уплотненной консистенции. Наибольшую часть стенки мышечного желудка занимает мышечная ткань. Самыми развитыми группами мышц являются кольцевые мышцы» [18]. «В передней части мышечного желудка располагается вход в двенадцатиперстную кишку и выход из железистого желудка» [60]. «Стенка мышечного желудка птиц представлена 3 слоями: слизистым, мышечным и серозным. В мышечном желудке слизистая оболочка покрыта кератино-подобной пленкой - кутикулой, под которой располагается однослойный цилиндрически эпителий» [61].

По данным Крашенинниковой Е. Н. (2013) «кутикула имеет желто-зеленый цвет за счет наличия в ней билирубина и биливердина» [61].

«Основной функцией мышечного желудка является перетирание твердых частей корма. Механическая обработка корма происходит благодаря шероховатой и твердой поверхности кутикулы, сильно развитому мышечному слою, а также наличию в полости желудка гравия, ракушечника или мелких камешков» [61].

Каблучеева Т. И. (2001), Дзагуров Б. (2009) приводят данные, что «кишечник птиц подразделяется на тонкую и толстую кишку» [32]. «Тонкая кишка в свою очередь включает в себя двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки» [52]. «Поджелудочная железа, являющаяся одной из основных пищеварительных желез, располагается между петель двенадцатиперстной кишки» [32,52].

Следует отметить, что «слепая кишка имеет три части - шейную, тело и верхушку и по сравнению с тонкой кишкой, она уступает по некоторым параметрам» [32]. «К толстой кишке относятся парные слепые и прямая кишка, которая переходит в клоаку» [52].

В работах Каблучеевой Т. И. (2001), Жаровой Е. Ю. (2008) отмечено, что «конечным отделом толстой кишки и всего пищеварительного канала является клоака. Клоака подразделяется на капродеум, уродеум и проктодеум. Кишечник птиц по своим размерам короче, по сравнению с кишечником млекопитающих» [32]. «На длину кишечника влияют вид, порода и возраст птиц, а также состав рациона» [46].

Исследования Гайсиной Д. А. (2007), Дзагурова Б. (2009), Матвеевой О. А. (2017) подтверждают, что «органы пищеварительной системы птиц имеют следующее строение: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная и серозная оболочки. В железистом желудке мышечная пластинка слизистой оболочки слабо развита, в то время как в мышечном - она отсутствует. В железистом желудке мышечная оболочка состоит из трех слоев миоцитов. В мышечном желудке мышечная оболочка развита сильнее всего. В кишечнике данный слой представлен двумя слоями гладких мышечных клеток. Железистый желудок делится на дольки. Серозная оболочка на всём

протяжении пищеварительного канала не имеет существенных различий» [25,32,74].

По данным Каблучеевой Т. И. (2001), Жаровой Е. Ю. (2008), Кузнецова А. (2010) «на всем своем протяжении слизистая оболочка тонкой и толстой кишки образует кишечные ворсинки различной формы и размеров» [52]. «Между ворсинками, в слизистой оболочке, располагаются простые трубчатые общекишечные железы - крипты. Слизистая оболочка тонкой кишки состоит из однослойного цилиндрического эпителия, в состав которого входят бокаловидные и каемчатые клетки» [62]. «На всем протяжении слизистой оболочки кишечника локализованы лимфоидные образования, представленные фолликулами. Наибольшее количество лимфоидных фолликулов расположено в илеоцекальной области» [46]. «Основу мышечной оболочки представляют кольцевой и продольный слои мышечных волокон, за счет сокращения которых происходит перистальтика кишечника» [46].

По данным Ерехиной Г. Н. (2006), Курилкина В. В. (2011) «печень является самой крупной полифункциональной железой в пищеварительной системе» [42]. «Основные ее функции — это выработка желчи, синтез белков плазмы крови, участие в белково-углеводном обмене, инактивация гормонов и лекарственных препаратов, депо гликогена и жирорастворимых витаминов» [64]. «Печень состоит из двух крупных долей, направленных к брюшной стенке вентрально выпуклыми поверхностями, а вогнутыми прилежат к желудку и кишечнику» [42, 64]. «Снаружи печень покрыта брюшиной, под которой находится капсула, содержащая в себе плотную соединительную ткань. От капсулы вглубь органа отходят трабекулы (соединительнотканые перегородки), находящиеся на границе между дольками» [42]. «Печень птиц более нежной консистенции и легко рвется при надавливании, что характерно отличает ее от печени млекопитающих» [64]. «Гепатоцит является структурной единицей печени. От центральной печеночной вены гепатоциты отходят радиально. На периферии долек имеются триады, которые содержат в себе междольковый желчный выводной проток, междольковую артерию и



междольковую вену» [42]. «Желчный проток состоит из клеток однослойного кубического эпителия» [64].

По данным Ткачева Д. А. (2007) «междольковая соединительная ткань печени слабо развита, и поэтому у птиц отсутствует выраженная дольчатость» [122].

«На развитие печеночной ткани сильное влияние оказывают, в первую очередь, условия окружающей среды - продолжительность светового дня, температура, сбалансированность рациона, проводимые ветеринарные мероприятия, что необходимо учитывать в технологическом процессе» [122].

Анализ литературных данных отечественных и зарубежных ученых показывает, что пищеварительная система птиц выполняет важную функцию в обеспечении продуктивных качеств. Поэтому, с целью улучшения течения обменных процессов в организме птиц и лучшего функционирования пищеварительного аппарата (для увеличения длины кишечника - увеличение площади всасывательной поверхности), рекомендуется дополнительно к основным рационам использовать кормовые добавки.

Таким образом, в настоящее время изучение морфологических и микроморфометрических показателей пищеварительного канала птиц при включении в рацион кормовых добавок на основе гуминов остается актуальным вопросом.

#### **1.4 Роль и состав микрофлоры в пищеварительном канале птиц**

По данным Панина А. Н. (2000), Бовкун Г. Ф. (2004), Ленковой Т. Н. (2015) «в пищеварительном канале птиц имеется гигантское количество микроорганизмов, за счет которых формируется микробиом. Из всех микроорганизмов, большая часть является постоянной, нормальной или резидентной микрофлорой». Нормомикрофлора кишечника птиц принимает участие в синтезах бактериоцинов разнообразных классов - перекись

водорода, сероводород, соляная, бензойная, молочная и уксусная кислоты» [11,12,89].

По данным Кузнецова А. (2010), Похиленко В. Д. (2014) «альтернативой антибиотикам являются бактериоцины» [62,94].

«Грамположительные бактерии, продуцирующие антимикробные вещества включают в себя пропионовокислые бактерии (*Propionibacterium*), лактобациллы (*Lactobacillus*), бактерии рода *Lactococcus*, стрептококки вида *Streptococcus thermophilus*, Бифидобактерии (*Bifidobacterium*). На ферментативные и трофические способности слизистой оболочки кишечника оказывают влияние пробиотические бактерии» [94].

Бобрик О. Н. (2006), Тараканов Б. В. (2007) выделяют «механизмы местного влияния пробиотических бактерий, которые делят три группы: 1) действие на иммунную систему и неспецифические механизмы защиты; 2) действие на патогенной бактерии; 3) на эпителий слизистой оболочки пищеварительного канала [10,116].

«Организм хозяина обогащается питательными веществами за счет постоянной микрофлоры кишечника, а именно витаминами (К, группы В), короткоцепочечными жирными кислотами, аминокислотами. Нормофлора активизирует иммунную защиту слизистой оболочки кишечника. Под ее влиянием происходит выработка иммуноглобулинов А и М, которые отвечают за защиту от антигенов» [116].

«Основными представителями нормальной микрофлоры кишечника относятся энтерококки, бактерии кишечной палочки, молочнокислые бифидобактерии. Они располагаются или в слое муцина, или на поверхности слизистой оболочки. В зависимости от места их локализации будут различаться полостная (П-микрофлора) и мукозная микрофлора (М-флора) Внешние воздействия и рацион кормления влияют на состав П и М-микрофлоры» [10].

По мнению Бовкун Г. Ф. (2005), Бессарабова Б. Ф. (2006) «многочисленная микрофлора, находящаяся в слепых кишках, принимает

участие в процессах гидролиза белка, крахмала и клетчатки» [146]. «При конкурентных отношениях нормофлоры кишечника и патогенных микроорганизмов, происходит препятствование взаимодействию бактерий с рецепторами эпителия слизистой оболочки» [8,11,13]. «Несмотря на это, стоит брать во внимание порядок заселения полости кишечника микрофлорой. Если с первых дней жизни в пищеварительную систему попадают патогенные микроорганизмы, то это будет препятствовать развитию нормофлоры, что в дальнейшем приведет к гибели птицы» [8].

Резистентность не только кишечника, но и организма в целом зависит от постоянства количественного и видового состава резидентной микрофлоры.

По утверждению Бовкун Г. Ф. (2004), Бобрик О. Н. (2006) «развитие каких-либо патологических процессов в пищеварительном аппарате начинается с увеличения количества условно-патогенной и патогенной микрофлоры, что приводит к дисбактериозам, гастритам, кутикулитам, энтероколитам, клоацитам» [10,11,12]. «Изменение состава и количества кишечной микрофлоры наблюдается при дисбактериозе, который приводит к деструктивным изменениям в паренхиме органов и интоксикации организма в целом».

«Работа печени и поджелудочной железы нарушается из-за патогенной микрофлоры, которая способна изменять способность слизистой оболочки кишечника всасывать питательные вещества. Диареей и дегидратацией организма сопровождается нарушение водно-электролитного баланса» [8,10,11,12].

«Для недопущения патологий пищеварительной системы необходим комплекс мер, который позволит решить проблему с количественным составом резидентной микрофлоры» [8].

«В первые 2-3 недели жизни цыплята наиболее подвержены развитию кишечных патологий. Чтобы этого не допустить, необходимо с первых дней жизни проводить плановые ветеринарные мероприятия» [10,11].

По Воробьеву А.А. (1999) «Бесконтрольное применение антибиотиков, нарушения в кормлении и содержании птиц и вакцинации оказывают резкое негативное влияние на изменение нормального микробного состава кишечника. Бесконтрольное использование антибиотиков, вместе с гибелью патогенных микроорганизмов, также уничтожает нормофлору. Развитие дисбактериоза свидетельствует о присутствии антибиотико-резистентных штаммов, которые нарушают баланс микроорганизмов в кишечнике» [23].

Данилова К. А. (2018) пишет: «Применение живых вирусных вакцин влияет на снижение синтеза иммуноглобулинов, а также изменяет свойства эпителиальных клеток, что делает их более восприимчивыми к бактериальным агентам» [30].

«Низкое качество воды, кормов, стрессовые состояния, плохое санитарное состояние помещений негативно действуют на кишечную микрофлору» [21].

## 2. МЕТОДОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Структура опыта

Работа выполнена на кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова», в ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория» и на птицефабрике ООО «Время-91» в период с 2018 по 2022 год. Для определения оптимальной дозы и эффективности влияния кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на бройлеров были проведены экспериментальные исследования, состоящие из двух этапов.

На первом этапе определяли оптимальную дозу кормовой добавки. Для этого было сформировано 4 группы - 3 опытных и 1 контрольная из бройлеров кросса Кобб 500, по 18 голов в каждой.

Для идентификации птицы применяли бирки-кольца на правую лапку.

Кормовую добавку «Reasil® Humic Health», с 22 по 41 день эксперимента, применяли бройлерам групповым методом с кормом:

- контрольной группе (n=18) - основной рацион;
- 1 опытной группе (n=18) в основной рацион включали гуминовые кислоты в дозе 1,0 г/кг корма;
- 2 опытной группе (n=18) в основной рацион включали гуминовые кислоты в дозе 1,5 г/кг корма;
- 3 опытной группе (n=18) в основной рацион включали гуминовые кислоты в дозе 2,0 г/кг корма.

Продолжительность эксперимента составила 19 дней.

Вторым этапом исследований являлось определение эффективности применения кормовой добавки путем проведения научно-производственного опыта на птицефабрике ООО «Время-91» Энгельсского района Саратовской области.

Для проведения производственного опыта, по принципу аналогов сформировали контрольную и опытную группы из бройлеров кросса Кобб 500 по 18000 голов в каждой. Бройлерам контрольной группы скармливали основной рацион, состоящий из пшеницы, кукурузы, сои и концентрата. Птице опытной группы в основной рацион добавляли кормовую добавку «Reasil® Humic Health» в оптимальной дозе 2 г/кг корма (была установлена по результатам 1 этапа опыта. Доступ к корму и воде в обеих группах был свободный. Производственный опыт продолжался 19 дней.

Объектом для исследований послужили бройлеры, материал исследований - пробы крови, органы пищеварительного канала, содержимое толстой кишки, белые и красные мышцы (мясо) птицы.

Ежедневно проводили оценку клинического состояния птицы. Убой бройлеров из опытной и контрольной групп осуществляли через каждые 7 дней по 60 голов из каждой группы. При вскрытии определяли органомерические и весовые характеристики органов пищеварительного канала.

Кровь для морфо-биохимических и иммунологических исследований брали до кормления птицы, из подкрыльцовой вены.

## **2.2. Методы и методики исследований**

### **2.2.1 Клинический**

С начала эксперимента и до последнего дня опыта, ежедневно, осуществлялся клинический осмотр птицы и ее индивидуальное взвешивание на электронных весах марки PKS 0832 DG с ценой деления 0,1 г.

### **2.2.2. Органометрический и весовой**

Убой птицы проводили согласно схеме опыта.

После убоя птицы определяли органометрические и весовые показатели железистого и мышечного желудка, печени, тонкой и толстой кишок, и после этого брали материал для гистологических, гистохимических и микроморфометрических исследований, и фиксировали его в 10% водном нейтральном забуференном растворе формалина и жидкости Карнуа. Органометрические показатели органов пищеварительного канала проводили с использованием мерной ленты (цена деления 0,1 см) и штангенциркуля. Весовые показатели органов пищеварительного канала определяли на весах марки ACCULABALC-210 d4 (дискретность 0,1 мг). Материал для гистологических, гистохимических и микроморфометрических исследований.

### **2.2.3. Морфо-биохимический и иммунологический анализ крови**

Для морфо-биохимических и иммунологических исследований использовали сыворотку и кровь, стабилизированную раствором трилона Б. Морфологические, определяли на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 vet (США), а биохимические - на биохимическом анализаторе IDEXX Catalist (США). Лизоцимную активность сыворотки крови определяли нефелометрическим методом по Дорофейчуку В.Г., бактерицидную активность - методом фотонейфелометрии по Бухарину О.В. и Созыкину В.Л.

### **2.2.4. Морфологический**

Обработку гистологического материала проводили согласно методическому руководству «Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях» (МСХ РФ, Москва, 2003) [80]. Гистологические срезы

толщиной 5-7 мкм изготавливали на криостате Microm HM 525 и санном микротоме Microm HM 450. Гистологические срезы для обзорного просмотра окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином, на жиры - Суданом III, на соединительную ткань по методу Ван-Гизон и Маллори (Лилли Р. 1969; Меркулов Г.А. 1969) с последующим микроскопированием [67,76]. Фотосъемку гистологических препаратов проводили с помощью микровизора медицинского проходящего света  $\mu$ Vizo-103 (ЛОМО). Морфометрические показатели органов пищеварительного канала бройлеров изучали с использованием программы «ВидеоТест- Морфология 5.2».

### **2.2.5. Микробиологический**

При проведении эксперимента и производственного опыта на 1, 14 и 19 день определяли микробиом толстой кишки. Исследования проводили на базе ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория». В задачу входило определение динамики количественного и качественного состава микрофлоры кишки под влиянием кормовой добавки «Reasil® Humic Health».

### **2.2.6. Органолептический и физико-химические исследования состава мяса**

Образцы мышечной ткани (мяса) отбирали, соблюдая ГОСТ 51944-2002. При органолептической оценке мяса птицы руководствовались Стандартом 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки», по 5-балльной шкале, с заполнением протоколов (дегустационных листов). Органолептические показатели оценивали по внешнему виду, аромату, вкусу, нежности, сочности вареного мяса. При дегустации бульона оценивали его внешний вид, наваристость, аромат и вкус. Физико-химические показатели мяса определяли методами: массовую долю белка по методу Кьельдаля, массовую долю жира по методу Сокслета,



массовую долю сухого вещества путем высушивания при температуре 105°C соблюдая ГОСТ 25011-2017; 23042-2015; 31470-2012; 7702.2.0-2016; Р 51478-99.

### **2.2.7. Статистический**

Полученный материал был статистически обработан стандартными программами Microsoft Excel и Microsoft Word на Acer Aspire 5. Для оценки достоверности различий между группами использовали метод Стьюдента.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Рост и развитие бройлеров под влиянием кормовой добавки «Reasil® Humic Health»

Перед убоем оценивали внешнее состояние и поведение птицы, проводили ее взвешивание. Осматривали видимые кожные покровы — гребень и бородку, имевшие ярко-красный цвет. Клюв и плюсна окрашены в желтоватый цвет. Оперение у птиц гладкое и блестящее, перья расположены правильными симметричными рядами по длине тела. При осмотре носовых отверстий, истечения отсутствовали. При исследовании глаз, покраснение, воспаление и отёчность конъюнктивы не выявлены. Ротовая полость без изменений. При пальпации трахеи и зоба каких-либо изменений не обнаружено.

В начале опыта (возраст 22 дня) живая масса бройлеров находилась примерно на одном уровне и в среднем составляла  $1126,9 \pm 16,1$  г. На 14-й день эксперимента наибольшую среднюю живую массу отмечали у бройлеров контрольной группы -  $1850 \pm 33,9$  г. В то же время, наименьшая средняя живая масса была у птицы 3 опытной группы -  $1781 \pm 68,7$  г. К концу опыта (возраст 41 день) картина с весовыми показателями у бройлеров контрольной и опытных групп существенно изменилась. Максимальные весовые показатели наблюдали в 3-й опытной группе –  $2602,1 \pm 135,4$  г, а минимальная в контрольной группе –  $2254,3 \pm 74,4$  г. Прирост живой массы в интактной группе составил 1128 г (50%) в 1 опытной – 1346 г (54%) и во 2-й и 3-й опытных группах – 1304 г (54%) и 1479 г (57%) соответственно (рисунок 1).

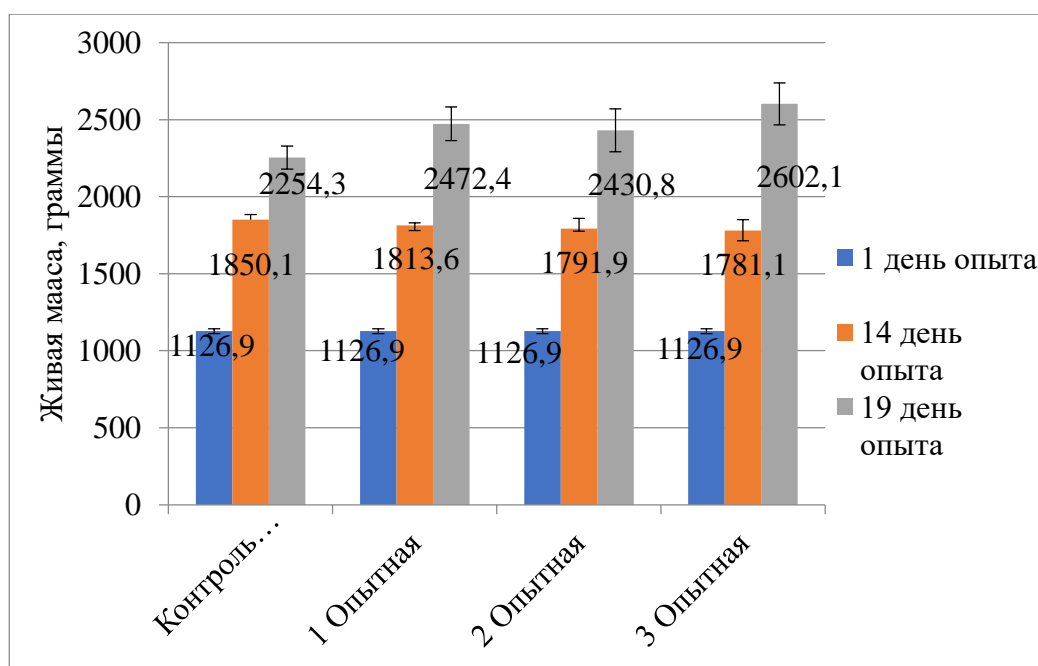


Рисунок 1 – Средняя живая масса бройлеров (n = 18), г

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

### 3.2. Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови бройлеров под влиянием кормовой добавки на основе гуминовых кислот

Результаты проведенных исследований показали, что при использовании бройлерам кросса Кобб 500 кормовой добавки «Reasil® Humic Health» отмечается положительная динамика морфологических и биохимических показателей крови.

Следует отметить, что в начале эксперимента морфологические и биохимические средние показатели крови у бройлеров находились на одном уровне. Так показатели общего белка крови -  $32 \pm 0,4$  г/л., уровень глюкозы -  $3,5 \pm 0,05$  ммоль/л., концентрация мочевины -  $3,7 \pm 0,25$  ммоль/л., уровень гемоглобина - 103 г/л., количество лейкоцитов и эритроцитов -  $26 \times 10^9$ /л и  $3,25 \times 10^{12}$ /л соответственно.

На 14-й день эксперимента во всех исследуемых группах наблюдали общее увеличение среднего количества белка. Так, наибольшее увеличение

отмечалось в 1-й опытной группе - 5 г/л. Средний уровень глюкозы увеличился в интактной группе на 1,1 ммоль/л, в 1-й опытной на 1 ммоль/л, во 2-й - на 1,2 ммоль/л и в 3-й - на 1,1 ммоль/л. Концентрация мочевины в среднем снизилась и составила 1,2 ммоль/л в 1-й и 3-й опытных группах, 1,3 ммоль/л в контрольной и 2-й опытной группе. Уровень гемоглобина, в 3-й опытной группе, снизился и составил 91 г/л, тогда как в интактной группе данный показатель был равен 87 г/л. Количество лейкоцитов в пределах нормы, и составило от  $21,2 \times 10^9/\text{л}$  в контрольной группе и до  $22,7 \times 10^9/\text{л}$  в 2 опытной. По сравнению с первым днем опыта, произошло снижение количества лейкоцитов. Также снизилось количество эритроцитов и составило -  $2,3 \times 10^{12}/\text{л}$  у птицы интактной группы, а у подопытных бройлеров 1-й, 2-й и 3-й опытных групп -  $2,07$ ,  $2,07$  и  $2,32 \times 10^{12}/\text{л}$  соответственно.

На 19-й день эксперимента в 3-й опытной группе наблюдался самый высокий уровень общего белка крови -  $46 \pm 0,4$  г/л (рисунок 2).

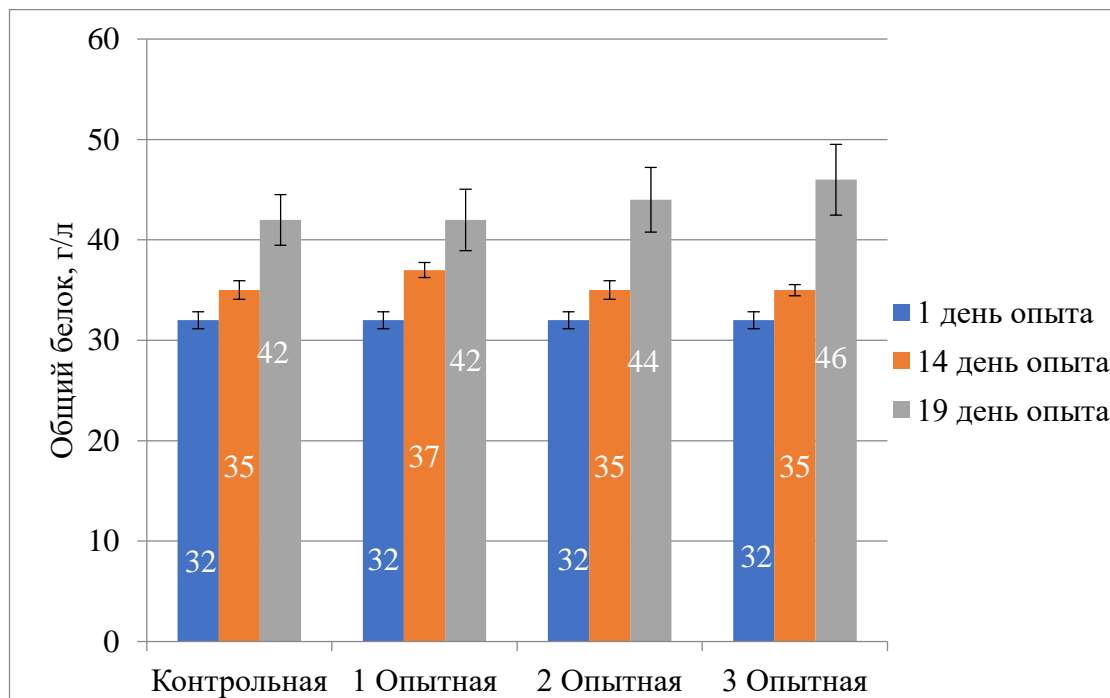


Рисунок 2 – Показатели общего белка крови бройлеров

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Уровень глюкозы во всех исследуемых группах был одинаковым и составил  $5,5 \pm 1,1$  ммоль/л (рисунок 3).

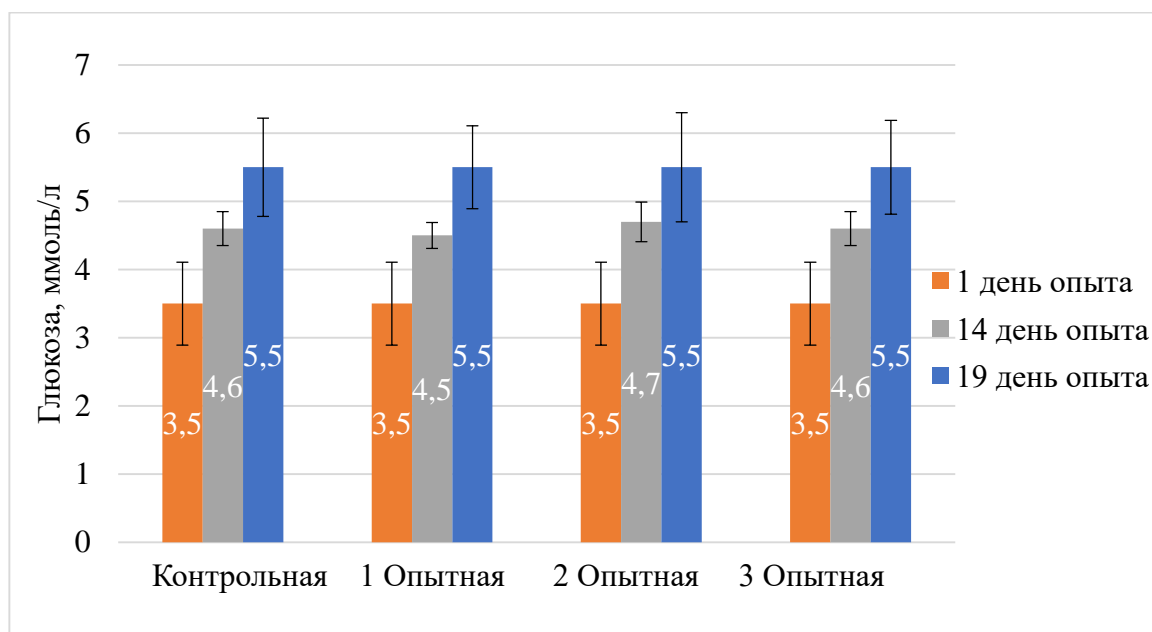


Рисунок 3 – Показатели глюкозы крови бройлеров

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Концентрация мочевины по сравнению с 14-м днем снизилась и составила:  $1,4 \pm 1,5$  ммоль/л, в контрольной группе -  $1,3 \pm 1,2$  ммоль/л во 2-й опытной группе,  $1,1 \pm 1,5$  ммоль/л и  $1,03 \pm 1,4$  ммоль/л в 1-й и 3-й опытных группах соответственно (рисунок 4).

Уровень гемоглобина увеличился на 10 г / л у птиц интактной и 2-й опытных групп, на 18 г/л - в 3-й опытной группе. При этом в 1-й опытной группе наблюдалось повышение всего на 9 г/л (рисунок 5).

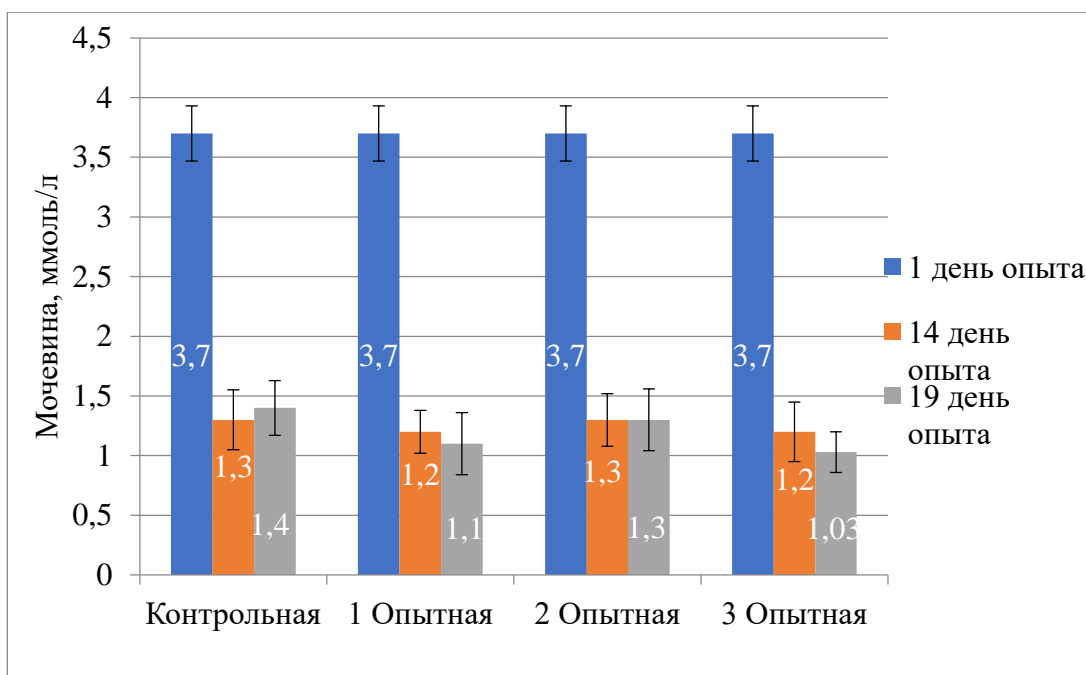


Рисунок 4 – Показатели мочевины крови бройлеров

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

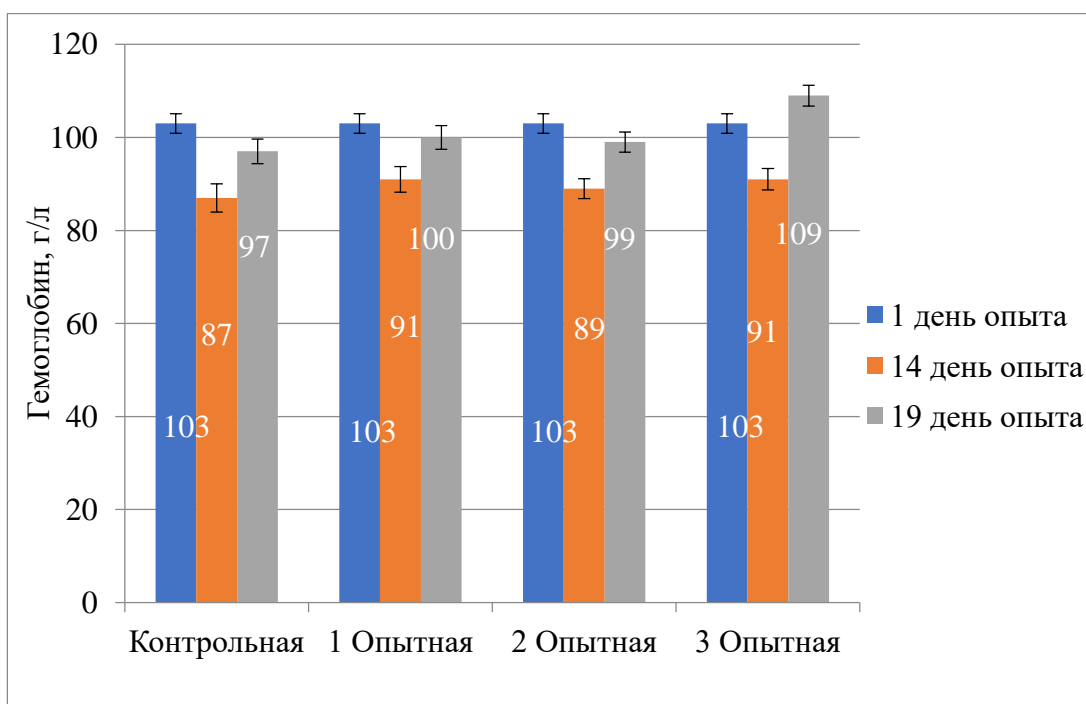


Рисунок 5 – Показатели гемоглобина крови бройлеров

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Количество лейкоцитов в крови бройлеров всех исследуемых групп увеличилось. Наибольший показатель отмечен у опытных птиц 3-й группы и составил  $24,2 \times 10^9/\text{л}$ . Наименьшее количество лейкоцитов обнаружено в контрольной группе -  $23,4 \times 10^9/\text{л}$  (рисунок 6).

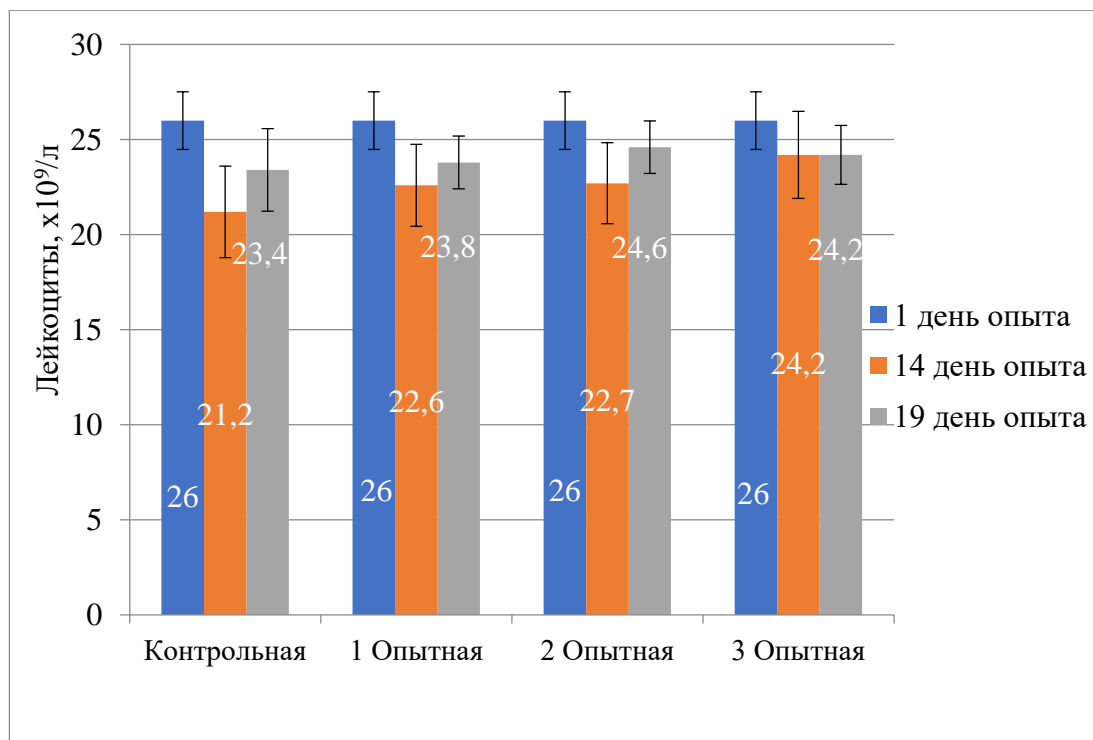


Рисунок 6 – Показатели лейкоцитов крови бройлеров

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

По сравнению с 14-м днем эксперимента количество эритроцитов у птицы контрольной группы увеличилось на  $0,05 \times 10^{12}/\text{л}$  и составило  $2,35 \times 10^{12}/\text{л}$ , что было наименьшим показателем среди всех исследуемых групп. Наибольший показатель на 14-е и 19-е сутки эксперимента отмечен у бройлеров 3-й опытной группы -  $3,15 \times 10^{12}/\text{л}$  (рисунок 7).

Необходимо отметить, что количественные колебания морфо-биохимических показателей у бройлеров, на протяжении периода эксперимента, не выходило за пределы физиологических границ.

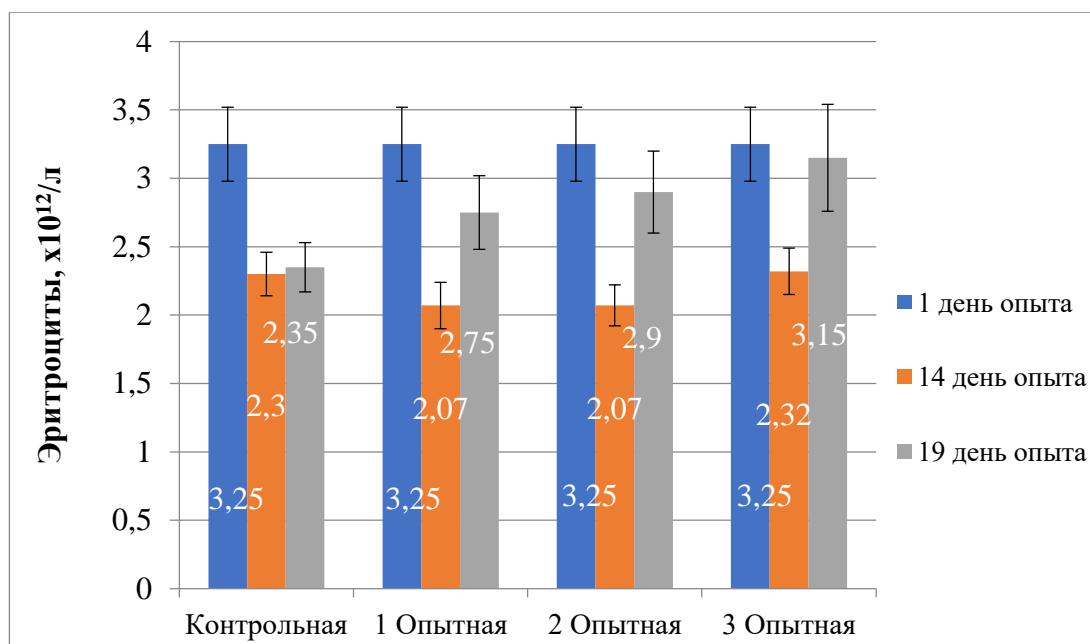


Рисунок 7 – Показатели эритроцитов крови бройлеров

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Анализ результатов иммунологических исследований показал, что к концу эксперимента, отмечается положительное влияние разных концентраций солей гуминовых кислот на показатели неспецифической резистентности организма - лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови бройлеров.

У бройлеров опытных групп данные показатели превышали аналогичные в контрольной, по лизоцимной активности сыворотки крови, на – 10,40, 12,09 и 12,28% и по бактерицидной активности на - 1,58, 1,76 и 1,79%.

Лизоцимная активность сыворотки крови бройлеров 2-й и 3-й опытных групп, при использовании кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в дозе 1,5 и 2 г/кг корма статистически достоверна ( $P \leq 0,05$ ) по отношению к контрольной. По бактерицидной активности сыворотки крови статистически достоверных различий между группами выявлено не было ( $P \leq 0,05$ ) [168].



### **3.3 Влияние гуминов на микроморфометрические характеристики органов иммунной системы бройлеров**

Микроморфометрические характеристики органов иммунной системы бройлеров (возраст 41 день) к концу эксперимента характеризовались следующим образом. В селезенке бройлеров опытных групп в отличие от интактной, среднее количество и диаметр фолликулов превышали на 11,94%, 12,43 % и 12,82 % соответственно. Количество и диаметр герминативных центров был больше на 30,18 %, 30,48 % и 30,87 % соответственно. В фабрициевой бурсе у всех бройлеров опытных групп, в отличие от контрольной, количество и относительная площадь фолликулов были больше на 28,64%, 29,34 % и 32,30 % соответственно. Относительная площадь коркового и мозгового вещества фолликулов фабрициевой бursы у бройлеров опытных групп превышали аналогичные показатели в сравнении с контрольной группой на 23,57 % (1-й опытная), 27,16 % (2-й опытная) и 30,32 % (3-й опытная). В тимусе бройлеров опытных групп, относительная площадь долек коркового и мозгового слоев на 18,46 % (1-й опытная), 22,14 % (2-й опытная) и 27,47 % (3-й опытная), превышала таковой показатель птицы контрольной группы. Количество телец Гассалья у бройлеров опытных групп превышало на 27,15 % аналогичный показатель в контроле.

### **3.4. Органометрические и весовые характеристики органов пищеварительного канала у бройлеров контрольной и опытных групп**

#### **3.4.1. Железистый желудок**

В начале опыта (возраст 22 дня) у всех подопытных бройлеров масса желудка в среднем составляла  $6,0 \pm 1,55$  г. На 7-й день опыта, в контрольной, 1-й и 3-й опытных группах вес желудка увеличился на 3 г и составлял 9,0 г. Во 2-й группе масса железистого желудка была 7,0 г. В последний день опыта

(возраст 41 день) масса органа увеличилась в 1,5 раза в контрольной, 1-й и 3-й опытных группах. В то же время во 2-й опытной группе увеличение массы желудка произошло всего в 1,2 раза (рисунок 8).

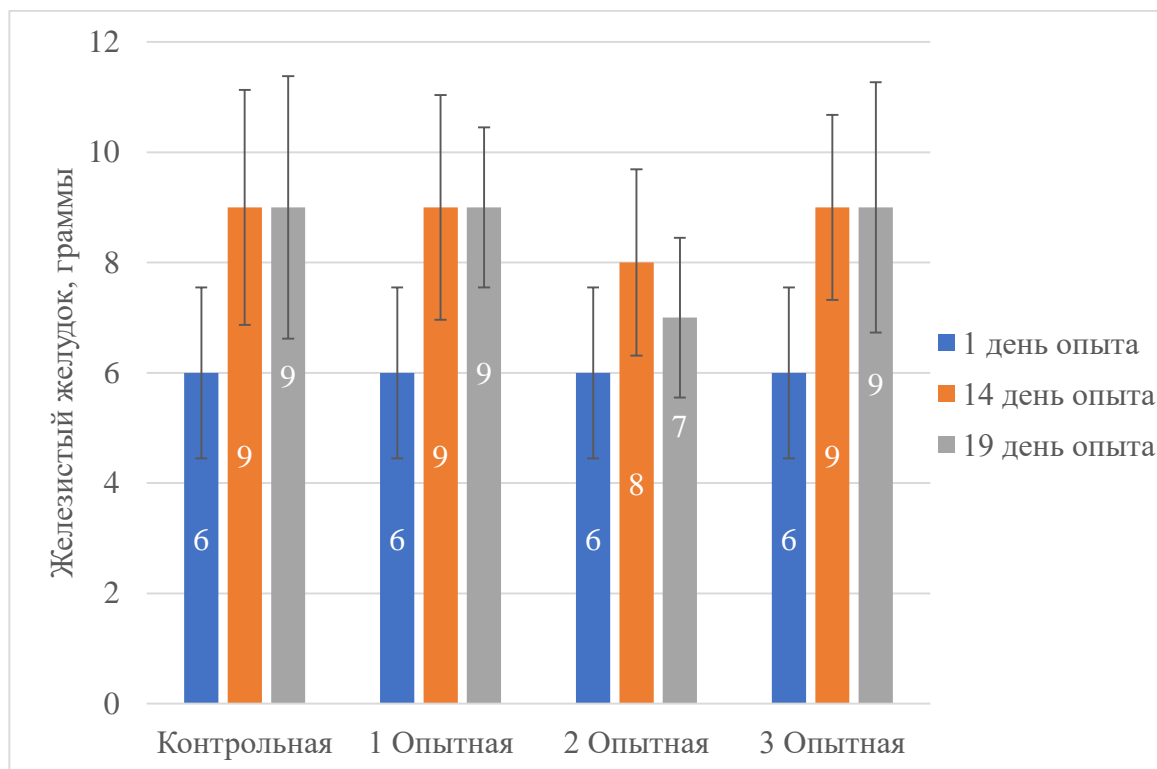


Рисунок 8 – Масса железистого желудка бройлеров (n=18)

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Железистый желудок в начале опыта (возраст 22 дня) имел площадь 14,0 см<sup>2</sup>. К концу эксперимента (возраст 41 день) данный показатель составлял 20,2 см<sup>2</sup> в контрольной и 2-й опытной группах. В то же время, площадь желудка у бройлеров 1-й опытной группы равнялась 24,0 см<sup>2</sup> и в 3-й опытной - 27,5 см<sup>2</sup>. Площадь железистого желудка за весь период эксперимента в 3-й опытной группе увеличилась в 2,0 раза, а в контрольной и 2-й опытной - в 1,7 раза.

В железистом желудке наличие кормовых масс полужидкой консистенции, бежево-коричневого цвета. Слизистая оболочка бледно-розового цвета, сосочки желез рельефно выражены (рисунок 9).

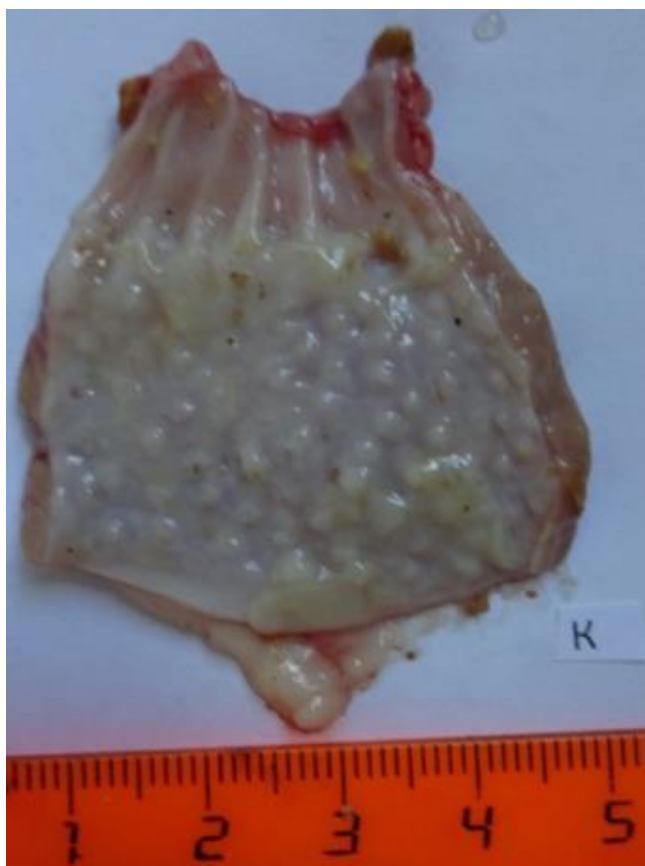


Рисунок 9 – Железистый желудок бройлеров контрольной группы на 19 день эксперимента

В железистом желудке птиц опытных групп, на всем протяжении эксперимента, содержимое имело светло-коричневый цвет и полужидкую или сметанообразную консистенцию. Слизистая оболочка желудка имела светло-розовый цвет, сосочки хорошо контурированы (рисунок 10).



Рисунок 10 – Железистый желудок бройлеров 3-й опытной группы на 19 день эксперимента

#### 3.4.2. Мышечный желудок

Масса мышечного желудка в 1 день опыта у птицы составляла 16,5 г. При убое бройлеров в последний день эксперимента масса желудка уже составляла 32,0 г во 2-й опытной группе. У птиц 3-й и 1-й опытных групп аналогичный показатель составлял 31,0 и 28,0 г соответственно. В контрольной группе масса желудка была в пределах 22,0 грамм. Прирост массы желудка увеличился в 2,3 раза во 2-й опытной группе, в 3-й опытной – в 2,2 раза, в 1-й опытной – в 2,0 раза и в 1,3 раза в контрольной группе (рисунок 11).

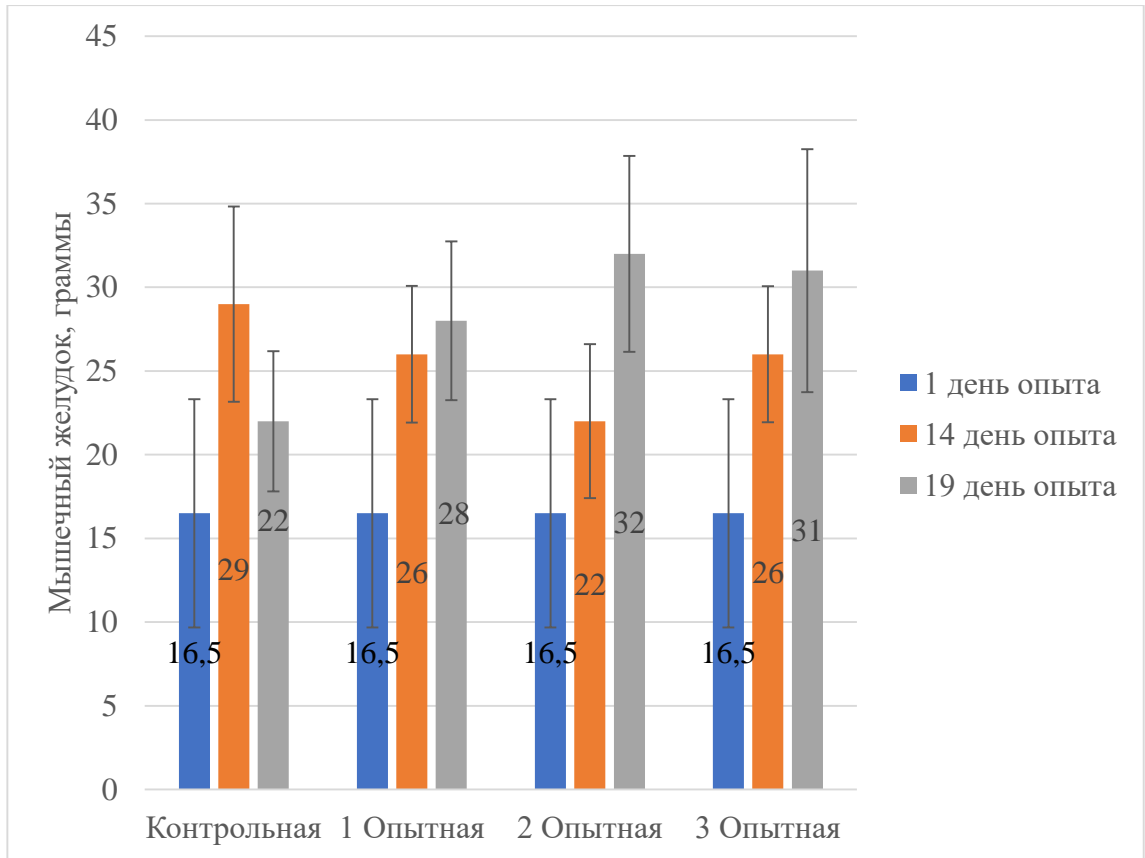


Рисунок 11 – Масса мышечного желудка бройлеров (n=18)

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Площадь мышечного желудка в 1-й день эксперимента у всех подопытных бройлеров в среднем составляла 33,0 см<sup>3</sup>. В дальнейшем отмечали закономерное увеличение площади желудка, и на 19-й день опыта данный показатель составлял у птицы интактной группы – 36,0 см<sup>3</sup>, у бройлеров 2-й опытной группы – 39,0 см<sup>3</sup>. В то же время у подопытной птицы 1-й и 3-й групп площадь мышечного желудка составляла 42,0 и 48,0 см<sup>3</sup>. Необходимо отметить, что максимальный прирост площади желудка отмечен в 3-й опытной группе в 1,5 раза и минимальный в контрольной - в 1,1 раза.

В мышечном желудке наличие кормовых масс желто-бурого цвета, кутикула плотной консистенции от буро-желтого до коричневого цвета (рисунок 12).



Рисунок 12 – Мышечный желудок бройлеров контрольной группы на 19 день эксперимента

Мышечный желудок хорошо развит, кутикула зеленовато-желтого цвета, свободно отделяется от подлежащих тканей. Содержимое желто-коричневого цвета, кашеобразной консистенции (рисунок 13).



Рисунок 13 – Мышечный желудок бройлеров 3-й опытной группы 19 день опыта

### 3.4.3. Печень

При проведении органомерических исследований печени установлено, что в 1-й день эксперимента масса печени у всех подопытных бройлеров в среднем составляла  $30,3 \pm 5,3$  грамма. На 14-й день опыта данный показатель у бройлеров контрольной группы в среднем составлял  $52,0 \pm 6,16$  г, в 1-й опытной –  $43,5 \pm 5,55$  г, во 2-й и 3-й группе соответственно  $50,0 \pm 5,2$  и  $46,5 \pm 4,34$  г. При взвешивании печени на 19-й день эксперимента, наибольшую среднюю массу отмечали у бройлеров 3-й опытной группы -  $56,5 \pm 5,22$  г. В то же время, наименьшую массу наблюдали в контрольной группе –  $50,0 \pm 4,93$  г. У бройлеров 1-й опытной группы масса печени в среднем составляла  $52,0 \pm 4,75$  г. Следует отметить, что прирост массы печени у птицы контрольной группы в среднем увеличился в 1,7 раз, в то время как в 1-й и 2-й опытной - в 1,5 раза и в 3-й опытной - в 1,9 раза (рисунок 14).

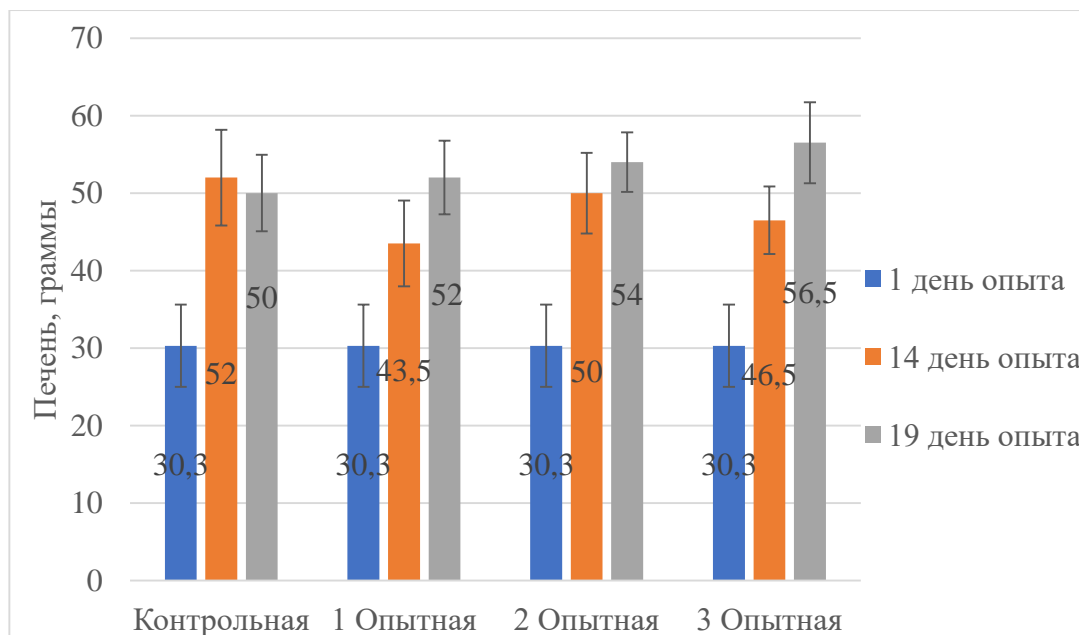


Рисунок 14 – Масса печени бройлеров (n=18)

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Площадь печени бройлеров в 1-й день эксперимента составляла в среднем  $39,0 \text{ см}^3$ . На 19-й день опыта данный показатель возрос до  $72,5 \text{ см}^3$  у бройлеров 3-й опытной группы. В то же время у птицы из 1-й и 2-й опытных групп показатель увеличился до  $63,0 \text{ см}^3$ , и в контрольной группе до  $56,2 \text{ см}^3$ . Наибольший прирост массы печени наблюдали в 3-й опытной группе в 1,9 раза, и наименьший в контрольной - 1,4 раза.

Печень имела темно-красный цвет, упругую консистенцию, рисунок на разрезе сглажен, с поверхностей разреза выделяется значительное количество крови, края разреза незначительно расходились (рисунок 15).



Рисунок 15 – Печень бройлеров контрольной группы на 19 день опыта

У бройлеров 3-й опытной группы, печень светло-красного цвета, упругой консистенции с острыми краями, поверхности разреза сходятся (рисунок 16).





Рисунок 16 – Печень бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта

Результаты исследований показывают, что к 19-му дню эксперимента наибольшую массу тела отмечали у бройлеров 3-й опытной группы - 2602 г, в сравнении с контрольной - 1710 г. Причем, прирост живой массы в интактной группе составил 1128 г (50%) в 1 опытной – 1346 г (54%) и во 2-й и 3-й опытных группах – 1304 г (54%) и 1479 г (57%) соответственно соответственно. Наибольшую среднюю массу печени наблюдали у птицы 3-й опытной группы - 56,5 г, в то время как наименьшую массу наблюдали в контрольной группе –  $50,0 \pm 4,93$  г. У бройлеров 1-й опытной группы масса печени в среднем составляла  $52,0 \pm 4,75$  г. Таким образом, прирост массы печени в контрольной группе в среднем увеличился в 1,7 раза, в 1-й и 2-й опытной – в 1,5 раза и в 3-й опытной – в 1,9 раз. К 19-му дню эксперимента масса мышечного желудка у бройлеров 3-й опытной группы составляла 32,0 г, что являлось наибольшим показателем. В то же время у птицы контрольной группы масса желудка составляла 22,0 грамма. За период эксперимента масса мышечного желудка увеличилась в 2,3 раза во 2-й опытной группе, в 3-й опытной – в 2,2 раза, в 1-й опытной – в 2,0 раза и в интактной - в 1,3 раза.

Масса железистого желудка в конце эксперимента составляла 9,0 г в контрольной, 1-й и 3-й опытных группах в сравнении со 2-й опытной – 7,0 г. К концу эксперимента масса железистого желудка увеличилась в 1,5 раза в контрольной, 1-й и 3-й опытных группах. В то же время, во 2-й опытной группе аналогичный показатель увеличился лишь в 1,2 раза.

#### 3.4.4. Тонкая и толстая кишка

Данные по изучению морфологии тонкой и толстой кишки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Масса тонкой и толстой кишки бройлеров ( $M \pm m$ ), г

Название органа	Группа	День опыта		
		1	14	19
Тонкая кишка	Контрольная	65,2±1,3	81,7±1,1	92,8±1,1
	1-ая опытная		84,2±1,5*	99,7±1,3*
	2-ая опытная		86,4±1,3*	101,1±1,1*
	3-я опытная		87,6±0,6*	103,5±1,8*
Толстая кишка	Контрольная	14,4±0,24	17,3±0,7	20,4±1,3
	1-ая опытная		18,1±1,4*	21,9±0,7*
	2-ая опытная		18,9±0,9*	22,3±0,9*
	3-я опытная		19,8±1,5*	23,2±0,6*

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Анализ таблицы 1 показывает, что с начала эксперимента масса тонкой и толстой кишки увеличивалась у птиц всех исследуемых групп, и достигла наибольших значений в возрасте 41-го день. Так, в конце опыта масса тонкой кишки у подопытной птицы из 3-й группы составляла 103,5±1,8 г, что на 10% было больше, в сравнении с бройлерами контрольной группы, и на 37% по сравнению с показателями в 22-дневном возрасте. Масса толстой кишки у бройлеров 3-й опытной группы была в пределах 23,2±0,6 г. В то же время у интактной птицы аналогичный показатель был ниже на 2,8 г. В целом,

прирост массы толстой кишки у подопытных бройлеров по сравнению с 22-дневным возрастом увеличился на 38%.

В тонкой кишке бройлеров находилось серовато-коричневое содержимое полужидкой консистенции. Слизистая оболочка, покрыта слизью розово-серого цвета, была блестящая, влажная, гладкая (рисунок 17,18).

Толстая кишка птиц содержала полужидкие кормовые массы коричневого цвета. Слизистая оболочка серо-красного цвета, влажная, блестящая, гладкая (рисунок 17,18).



Рисунок 17 – Тонкая и толстая кишка бройлеров контрольной группы на 19 день опыта



Рисунок 18 – Тонкая и толстая кишка бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта

### **3.5. Морфология органов пищеварительного канала у бройлеров контрольной и опытных групп**

При гистологическом исследовании железистого и мышечного желудка, тонкой и толстой кишки и печени получены следующие результаты.

#### **3.5.1. Железистый желудок**

У птиц контрольной группы в начале опыта (возраст 22 дня) слизистая выстлана однослойным цилиндрическим эпителием. В основной пластинке слизистой оболочки располагались многодольчатые железы. Просвет желез выстлан однослойным железистым эпителием кубической формы. Ядра имели слабую базофильную окраску. Мышечная оболочка состояла из гладкомышечных клеток, серозная – из мезотелия и волокон соединительной ткани [119].

На 14-й день эксперимента у птиц интактной группы подмечали участки с дегенеративными изменениями покровного эпителия. Ядра эпителиоцитов находились у базального полюса и имели размытые границы. Междольковая соединительная ткань имела участки разволокнения (рисунок 19). Обнаруживали единичные фолликулы, сформированные лимфоидными клетками. Мышечная оболочка состояла из трех слоев продольной и кольцевой направленности. Серозная оболочка без изменений [119].

В последний день опыта в железистом желудке у бройлеров контрольной группы, в отличие от опытной, отдельные эндокриноциты в состоянии слизистой дистрофии, некробиоза и некроза, ядра слабо контурированы, с наличием полостей.

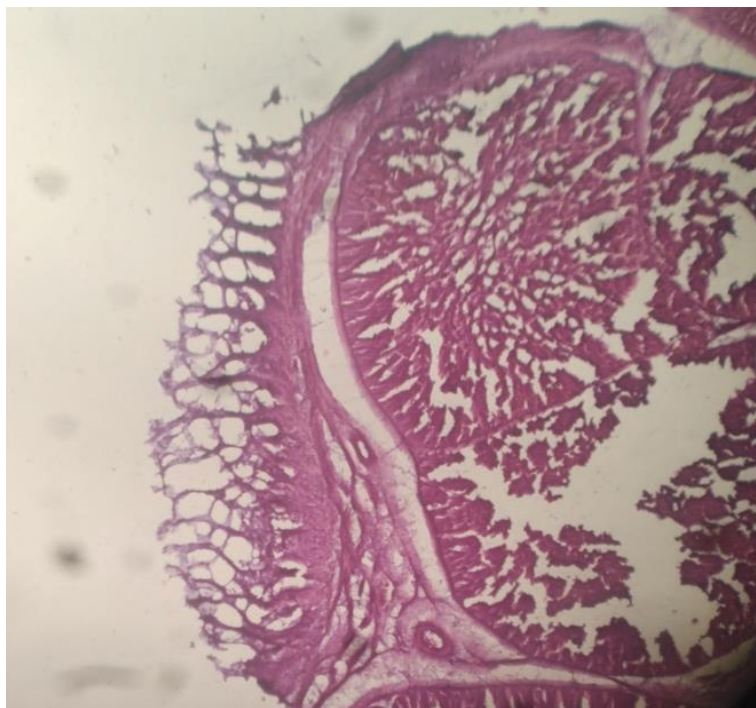


Рисунок 19 – Железистый желудок бройлеров контрольной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100

У бройлеров 1-й опытной группы на 14-й день опыта в трубчатых железах ядра слабо различимы. Наличие участков разволокнения в междольковой соединительной ткани (рисунок 20). В данном периоде наблюдали утолщение оболочек органа по сравнению с 1-м днем эксперимента.

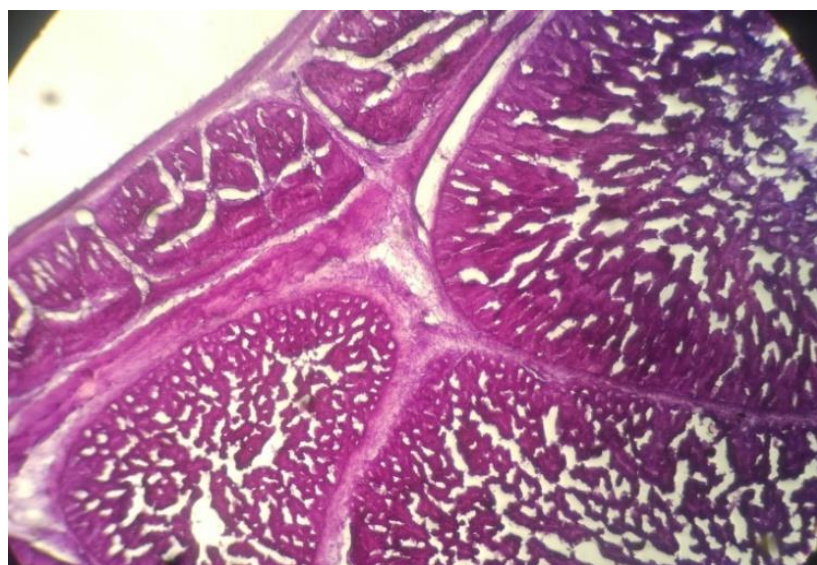




Рисунок 20 – Железистый желудок бройлеров 1-й опытной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100

К 19-му дню эксперимента у бройлеров некоторые эпителиоциты в состоянии некроза и десквамации (рисунок 21). Ядра слабо воспринимают краску, имеют нечеткие границы. В цитоплазме железистого эпителия наличие вакуолей. В подслизистом слое обнаруживали полости, заполненные скоплениями из лимфоидных клеток. Увеличение толщины слоев проходило на всем протяжении опыта, и было одним из самых высоких среди всех исследуемых групп.

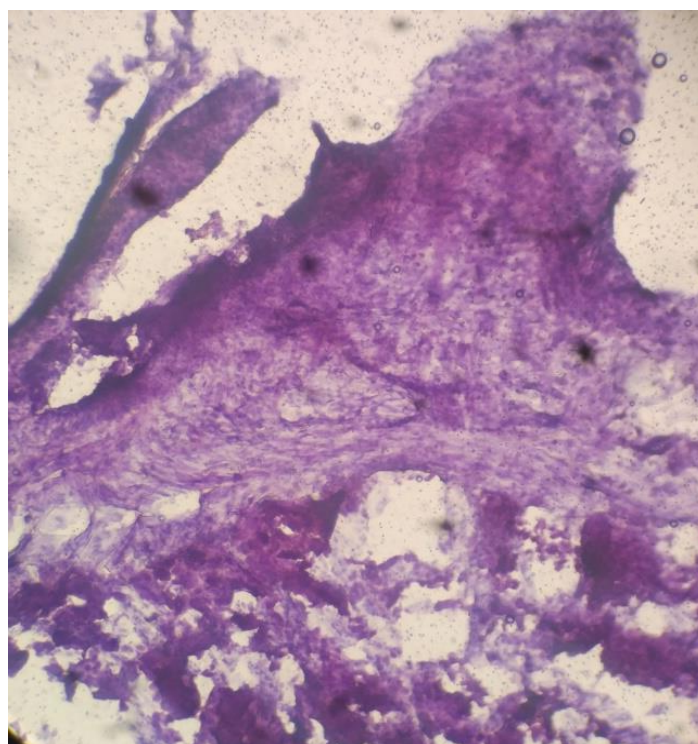


Рисунок 21 – Железистый желудок бройлеров 1-й контрольной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

У бройлеров 2-й опытной группы на 14-й день опыта клетки однослойного цилиндрического эпителия хорошо воспринимали красители. Границы клеток четкие.

На 19-й день эксперимента в мышечной оболочке наблюдали участки разволокнения, свидетельствующие о развитии отека (рисунок 22). Толщина подслизистой основы желудка к концу опыта имела наибольшую толщину среди всех групп.



Рисунок 22 – Железистый желудок бройлеров 2-й опытной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилин-эозином x 100

У бройлеров 3-й опытной группы, на 14-й день опыта, клетки покровного эпителия без патологических изменений. Волокна соединительной ткани разграничивали железистую ткань на отдельные дольки (рисунок 23). Ядра и цитоплазма клеток хорошо воспринимали краски, имели четкие границы. По сравнению с 1-м днем эксперимента, отмечали увеличение размеров всех оболочек.

У бройлеров 3-й опытной группы клетки однослойного цилиндрического эпителия равномерно выстилают слизистую оболочку, представленную крупными складками, за счет чего увеличивается ее толщина. (рисунок 24). Тенденция увеличения мышечной и серозной оболочки не меняется и концу эксперимента они достигают максимальных значений.

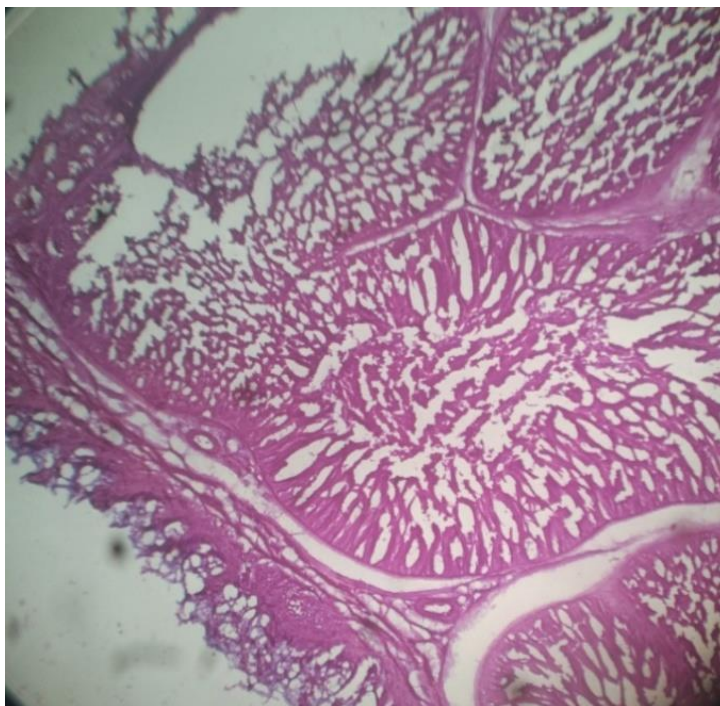


Рисунок 23 – Желудок бройлеров 3-й опытной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100

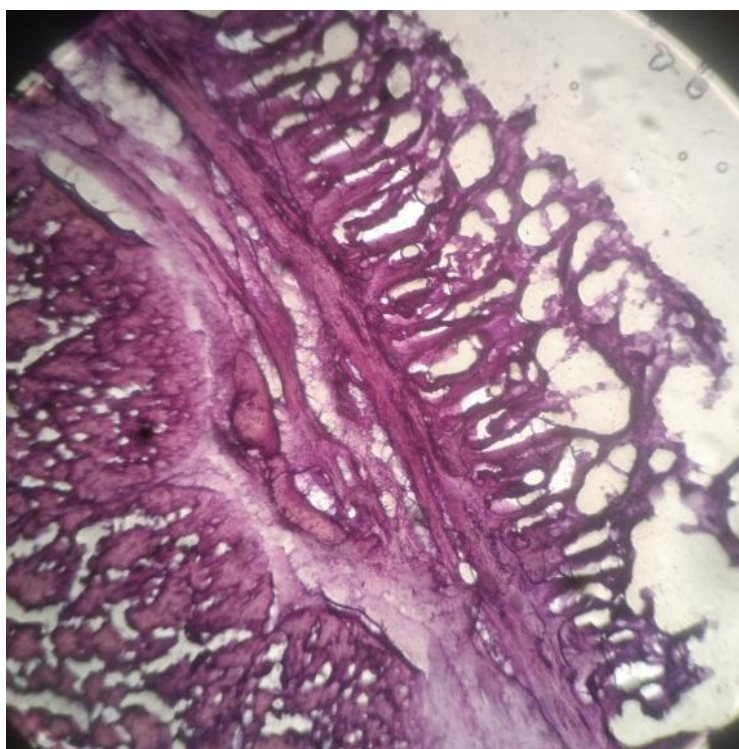


Рисунок 24 – Желудок бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100



### 3.5.2. Мышечный желудок

Мышечный желудок у бройлеров контрольной группы на 1-й день эксперимента (возраст 22 дня) выглядел следующим образом. Эпителиальный слой слизистой оболочки представлен однослойным кубическим эпителием. Плазмолемма на апикальной поверхности клеток образует множество микроворсинок. Подслизистый слой построен из плотной волокнистой соединительной ткани. Мышечная оболочка представлена мощными пучками гладкомышечных клеток. Кольцевой слой на дорсальном и вентральном краях желудка образует треугольные главные мышцы, между которыми лежат промежуточные мышцы. Серозная оболочка имеет соединительнотканый слой и мезотелий (рисунок 25).

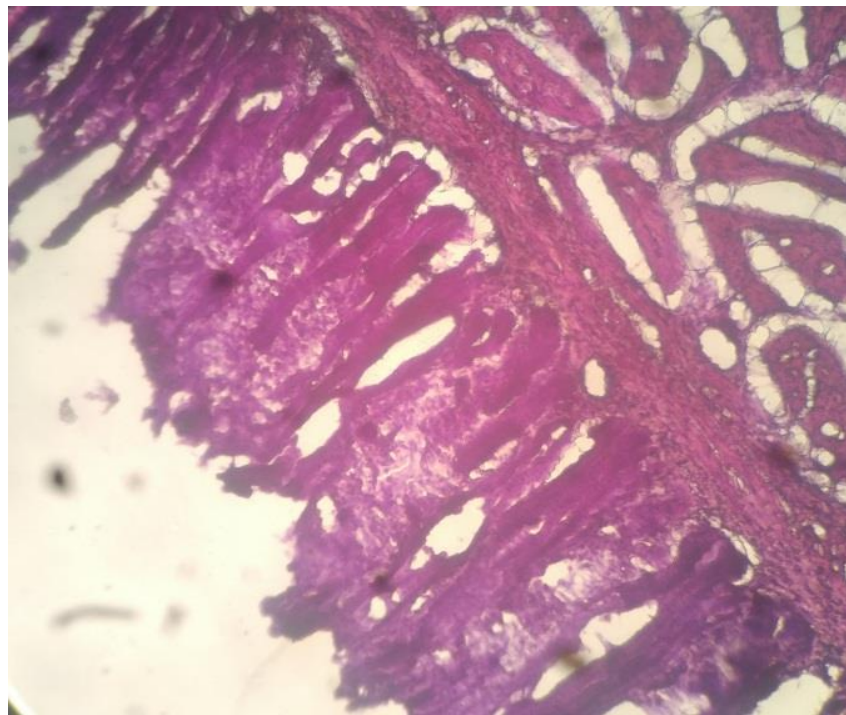


Рисунок 25 – Мышечный желудок бройлеров контрольной группы на 1 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином х 200

На 14-й день опыта у бройлеров контрольной группы слизистая оболочка и подслизистая основа утолщаются. Мышечная оболочка,

представленная пучками гладкомышечных клеток, кольцевым слоем и промежуточными мышцами имеет участки разволокнения (рисунок 26).



Рисунок 26 – Мышечный желудок бройлеров контрольной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100

В мышечном желудке бройлеров контрольной группы клетки однослойного кубического эпителия хорошо воспринимали красители и располагались по базальному краю ворсинок. Мышечная оболочка представлена мощными пучками гладкомышечных волокон, между которыми видны участки разволокнения. Отмечали возрастное увеличение толщины слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочек по сравнению с 1-м днем опыта, но показатели были ниже, чем у бройлеров опытной группы. (рисунок 27).

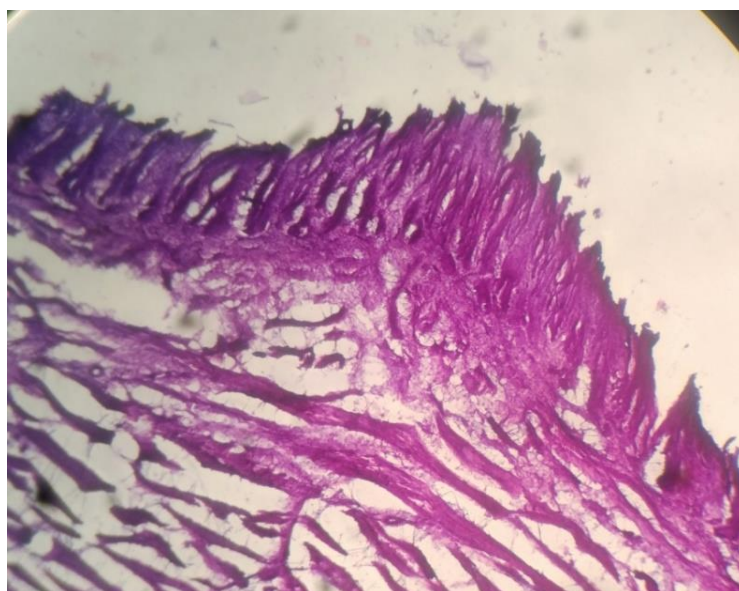


Рисунок 27 – Мышечный желудок бройлеров контрольной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

На 14-й день у бройлеров 1-й опытной группы в слизистой оболочке наблюдали участки некроза и десквамации (рисунок 28). К данному периоду отмечали некоторое утолщение оболочек мышечного желудка, но они еще не достигали своего максимального значения.

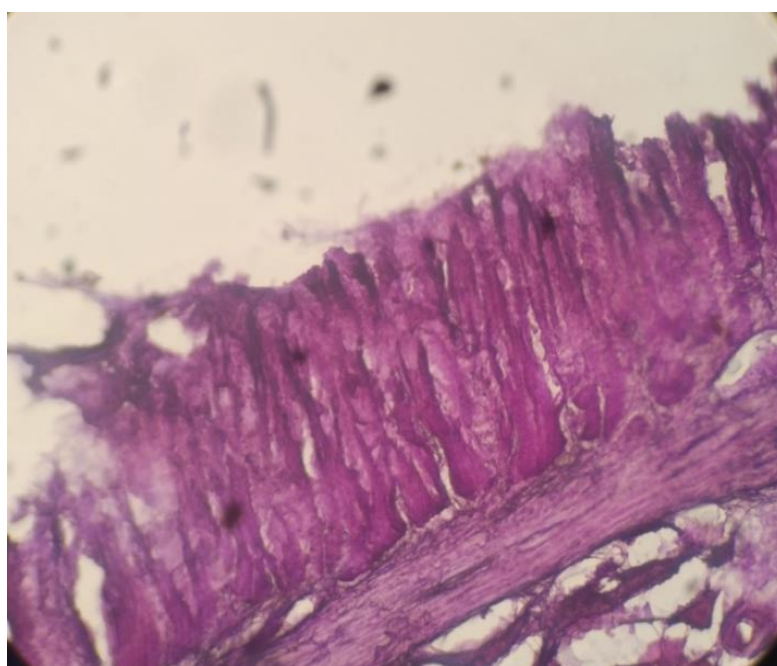


Рисунок 28 – Мышечный желудок бройлеров 1-й опытной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200



В 19-й день клетки эпителиального слоя слизистой оболочки хорошо окрашивались. Цитоплазма окрашивалась в розово-красный, а ядра в фиолетовый цвет. Границы клеток четко различимы. Микроворсинки без патологических изменений (рисунок 29). На всем протяжении опыта наблюдали увеличение толщины оболочек мышечного желудка у бройлеров. Так, размеры подслизистой основы и мышечной оболочки оказались наибольшими среди всех исследуемых групп.

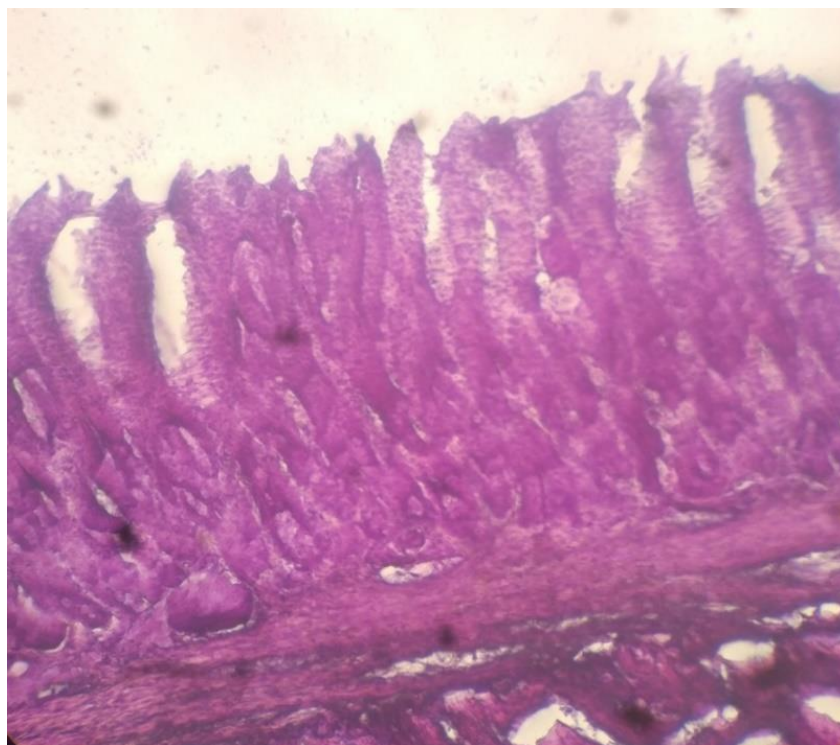


Рисунок 29 – Мышечный желудок бройлеров 1-й контрольной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

У птиц 2-й опытной группы на 14-й день опыта происходит утолщение слизистой и мышечной оболочек. Подслизистая основа состоит из плотной волокнистой соединительной ткани с небольшим количеством просветов. Мышечная оболочка с участками разволокнения (рисунок 30).

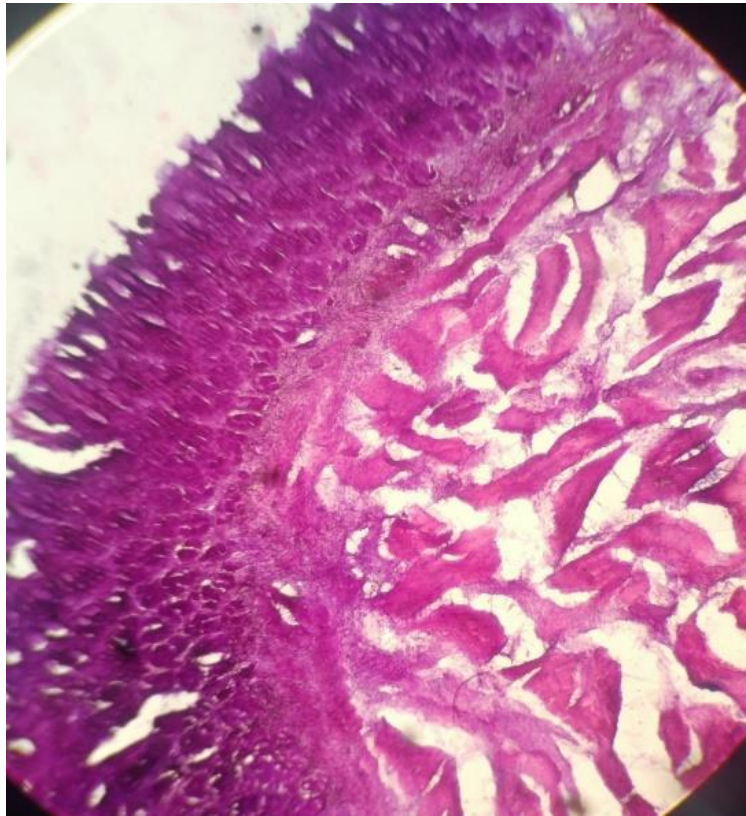


Рисунок 30 – Мышечный желудок бройлеров 2-й опытной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

На 19-й день эксперимента клетки однослойного кубического эпителия слизистой оболочки хорошо окрашены и располагаются четко по базальному краю микроворсинок. Толщина слизистой оболочки увеличивалась на протяжении всего опыта и к 19-му дню в данной группе была наибольшей среди всех исследуемых групп за счет увеличения высоты и ширины ворсинок (рисунок 31).

Мышечный желудок у птиц 3-й опытной группы на 14-й день имеет участки разволокнения в мышечной оболочке. Клетки эпителиальной оболочки обладают хорошими тинкториальными свойствами, микроворсинки без патологических изменений (рисунок 32). Толщина мышечной и слизистой оболочек больше по сравнению с желудками бройлеров контрольной группы.

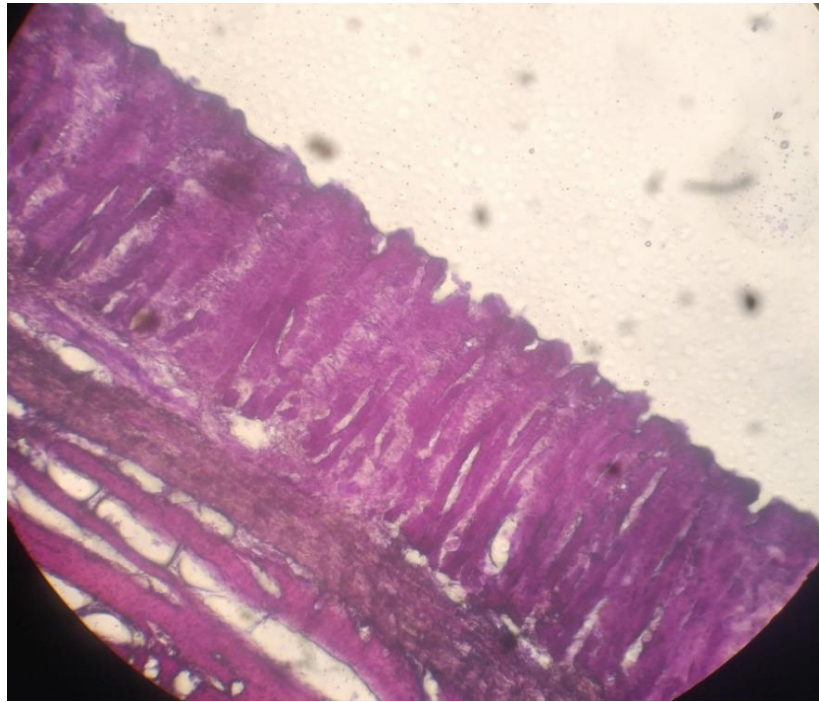


Рисунок 31 – Мышечный желудок бройлеров 2-й опытной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

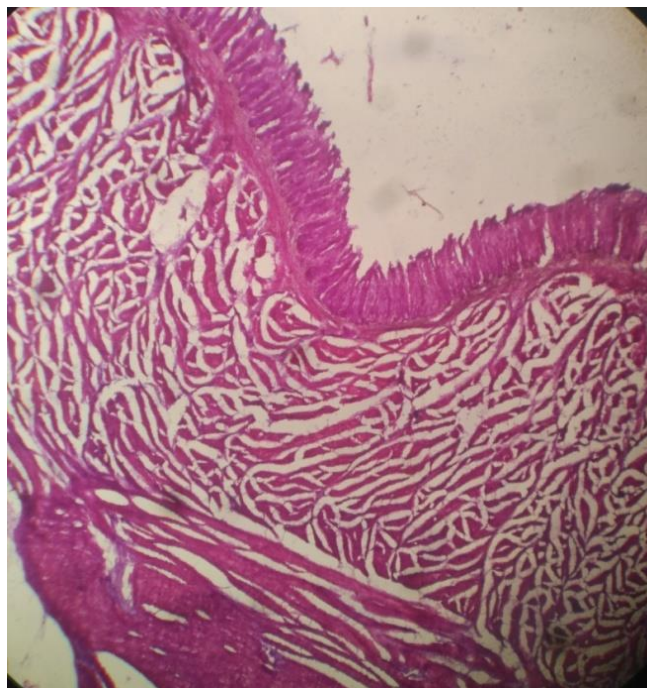


Рисунок 32 – Мышечный желудок бройлеров 3-й опытной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100

У птицы 3-й опытной группы микроворсинки располагаются плотно друг к другу, клетки слизистой оболочки хорошо окрашиваются и



расположены равномерно. Цитоплазма мышечных волокон хорошо воспринимает краситель и окрашивается в интенсивно розовый цвет, ядра темно-синие цвета с четкими границами (рисунок 33).

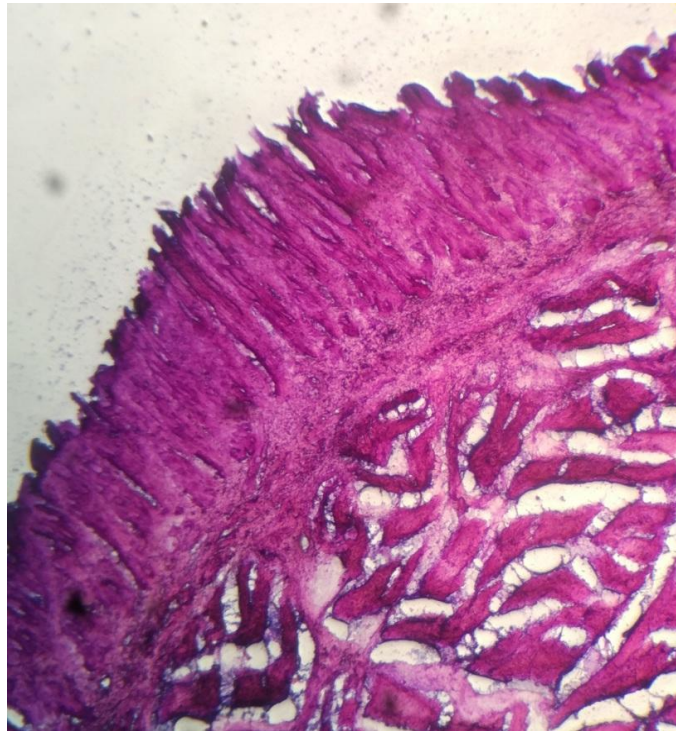


Рисунок 33 – Мышечный желудок бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином х 200

### 3.5.3. Тонкая кишка

На начале опыта (возраст 22 дня) слизистая оболочка у бройлеров контрольной группы выстлана реснитчатым эпителием. В мышечной оболочке хорошо различимы внутренний (циркулярный) и наружный (продольный) слои. Цитоплазма миоцитов хорошо воспринимает краску, ядра слабо различимы, клетки имели четкие границы. В покровном эпителии ворсинок отмечали десквамацию покровного эпителия ворсинок (рисунок 34).

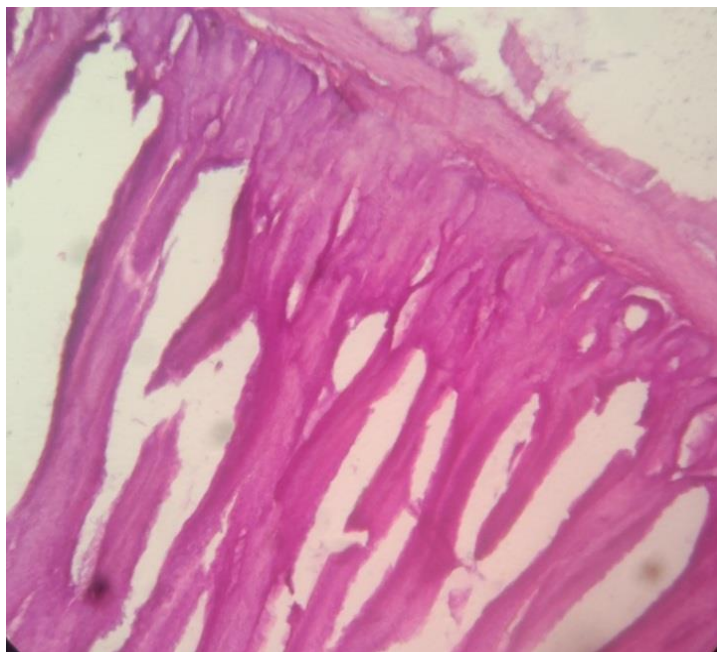


Рисунок 34 – Тонкая кишка бройлеров контрольной группы на 1 день опыта.

Окраска гематоксилином и эозином x 100

На 14-й день эксперимента у бройлеров контрольной группы наблюдали участки некроза эпителия ворсинок. Отмечали небольшое увеличение количества крипт по сравнению с 1-м днем опыта. Отмечали утолщение слизистой оболочки за счет увеличения высоты ворсинок. Утолщение мышечной оболочки было незначительным (рисунок 35, 36).

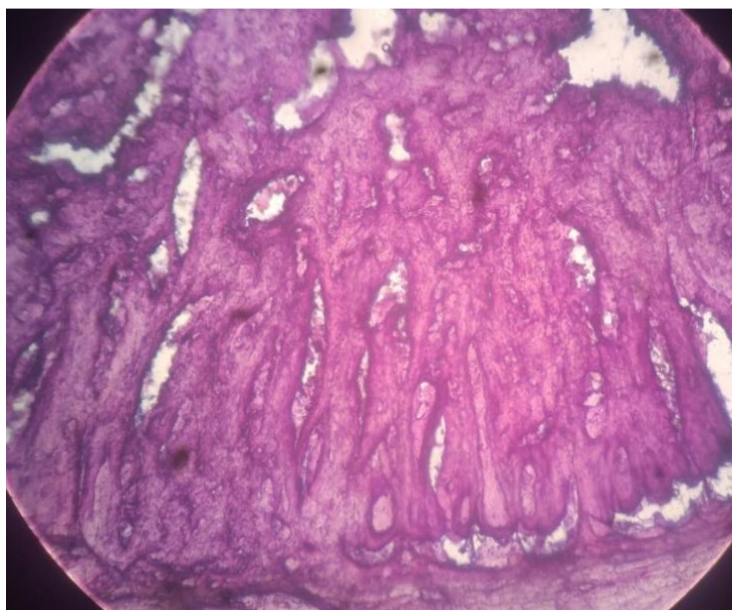




Рисунок 35 – Тонкая кишка бройлеров контрольной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

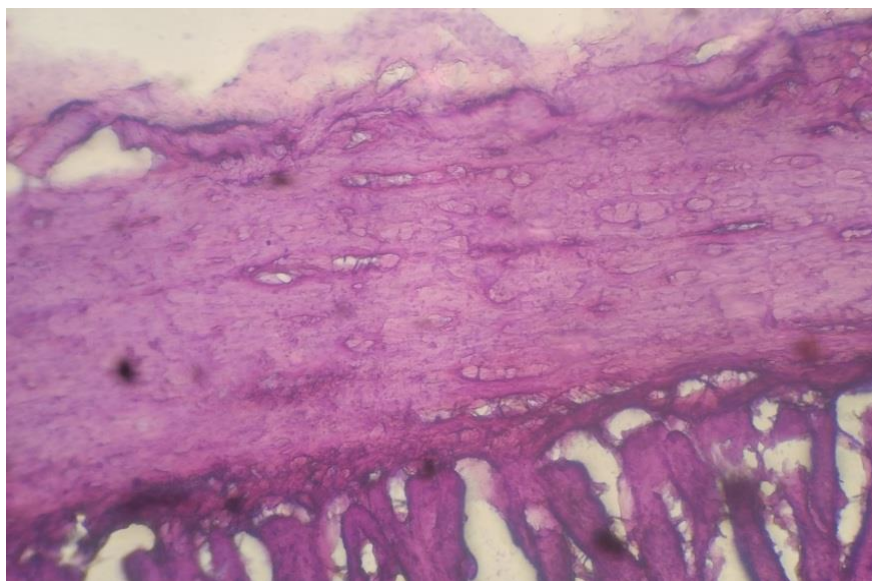


Рисунок 36 – Тонкая кишка бройлеров контрольной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

В тонкой кишке у птицы интактной группы в покровном эпителии ворсинок отмечали некроз и десквамацию эпителия ворсинок, многие ядра окрашены в бледно-синий цвет, имеют не четко выраженные границы. В эпителии ворсинок наличие вакуолей. В цитоплазме железистого эпителия и в подслизистом слое отмечали явления отека. Наблюдала увеличение количества бокаловидных клеток, переполненных секретом, ядра сдвинуты к базальному краю. В подслизистом и мышечном слоях наблюдали скопление вакуолей, отмечали разрежение лимфоидных фолликулов (рисунок 37) [119].

У бройлеров 1-й опытной группы на 14-й день эксперимента выявили вакуольную дистрофию, некробиоз и некроз в криптах и ворсинках. В подслизистом слое обнаруживали умеренно наполненные эритроцитами кровеносные сосуды и нервные сплетения (рисунок 38, 39).

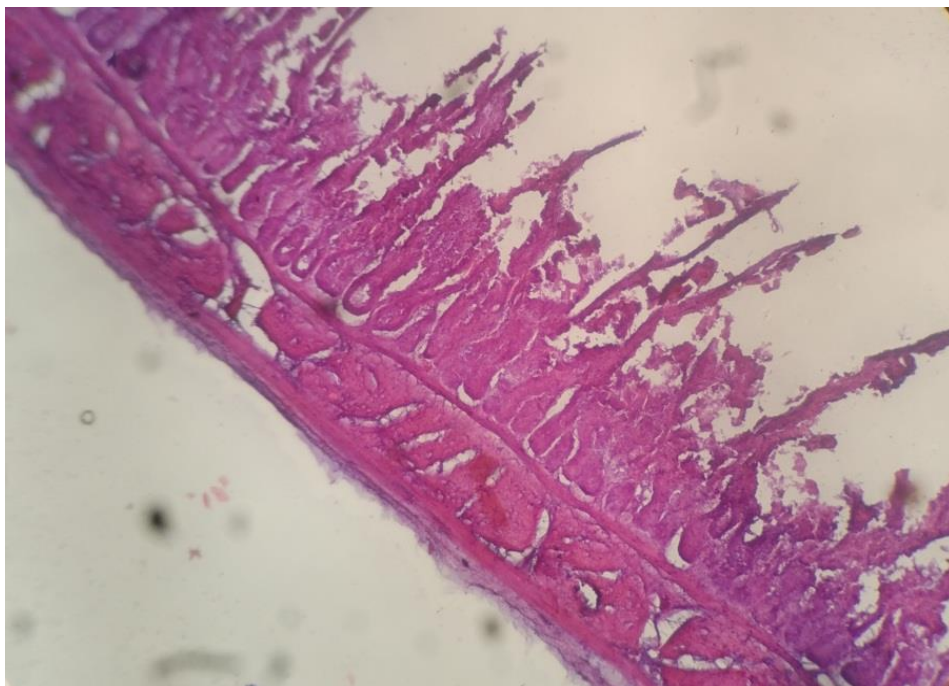


Рисунок 37 – Тонкая кишка бройлеров контрольной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином 100

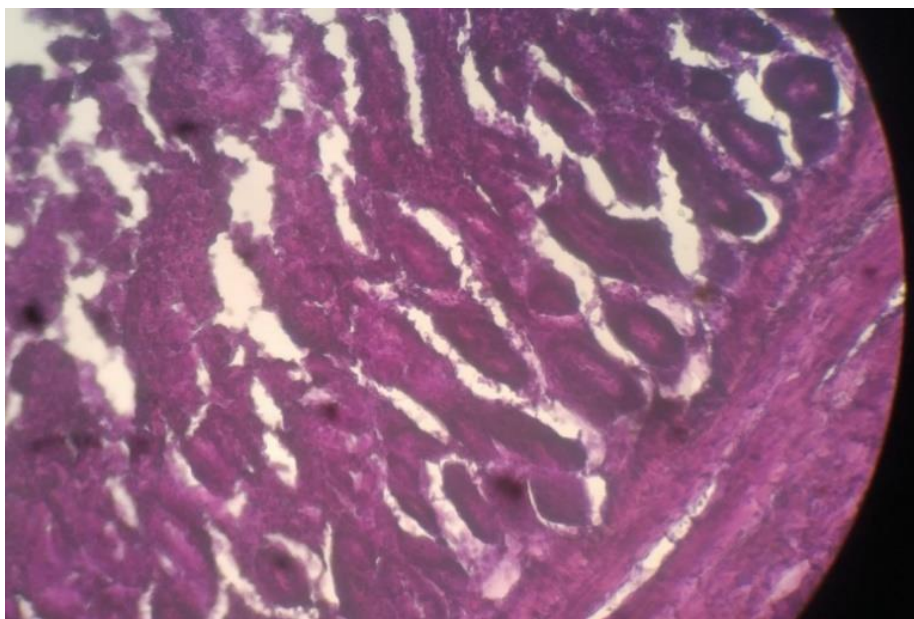


Рисунок 38 – Тонкая кишка бройлеров 1-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

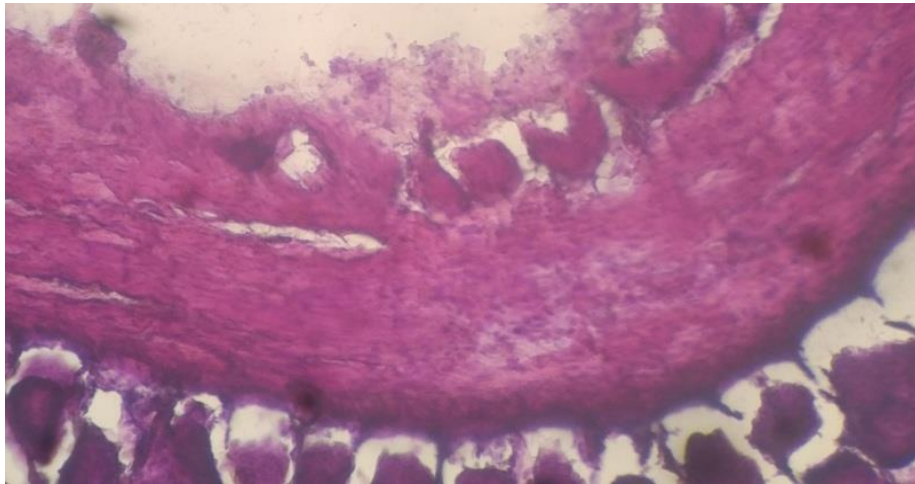


Рисунок 39 – Тонкая кишка бройлеров 1-й опытной группы на 14 день опыта.

Окраска гематоксилином и эозином x 200

К 19-му дню эксперимента происходит незначительное увеличение толщины слизистой оболочки за счет длины ворсинок. Однослойный цилиндрический каемчатый эпителий хорошо воспринимает красители и располагается по базальному краю ворсинок (рисунок 40). Толщина мышечной оболочки увеличивается. Также отмечали утолщение серозной оболочки.

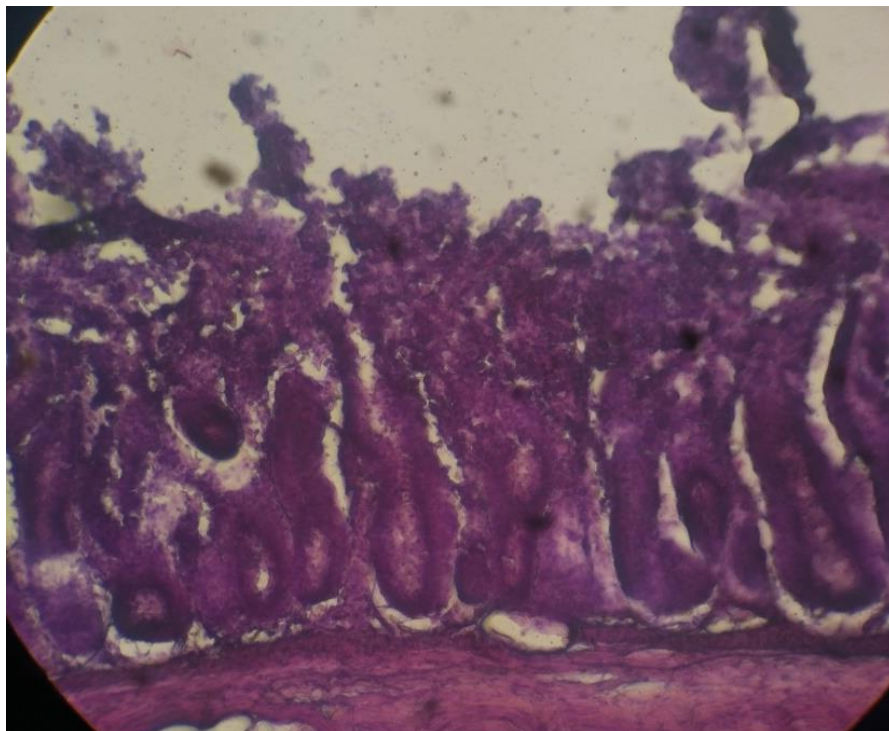




Рисунок 40 – Тонкая кишка бройлеров 1-й опытной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

У бройлеров 2-й опытной группы на 14-й день эксперимента наблюдали утолщение слизистой оболочки за счет увеличения количества крипт и высоты ворсинок. Толщина мышечной оболочки у птиц данной группы превосходила аналогичные показатели во всех других исследуемых группах. Серозная оболочка имела наименьшую толщину по сравнению с 1-й и 3-й опытными группами (рисунок 41).

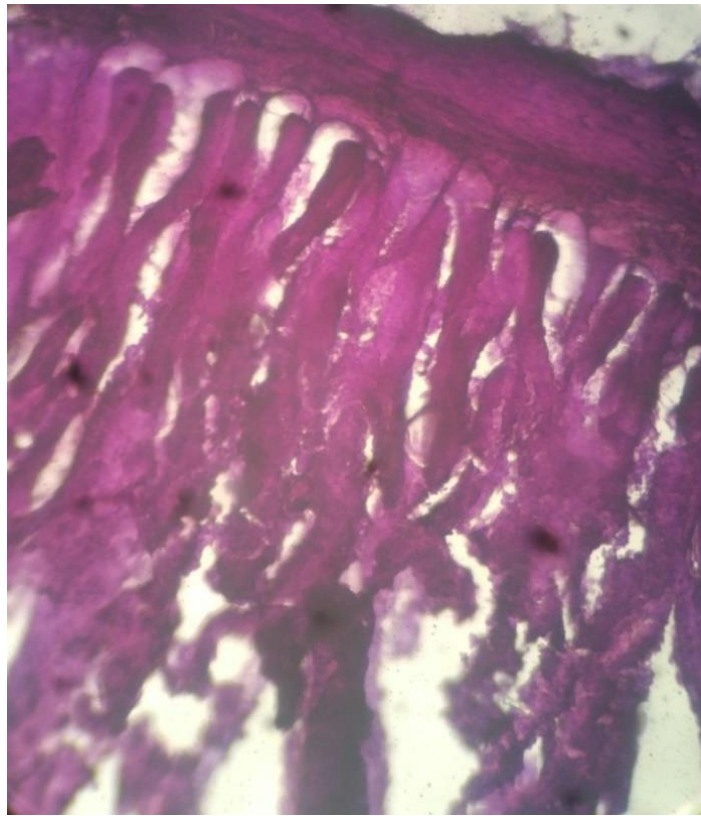


Рисунок 41 – Тонкая кишка бройлеров 2-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

К 19-му дню эксперимента клетки однослойного цилиндрического каемчатого эпителия хорошо воспринимают красители. Ядра четко контурированы, расположены в базальной части ворсинок (рисунок 42). Толщина слизистой оболочки в данный период опыта имела наибольший

показатель среди всех исследуемых групп, за счет увеличения высоты ворсинок. В подслизистом слое увеличилось количество кровеносных сосудов. Отмечали утолщение мышечной оболочки в 2 раза по сравнению с 14-м днем опыта.

У бройлеров 3-й опытной группы на 14-й день эксперимента в слизистой оболочке наблюдали увеличения высоты ворсинок и количества крипт (рисунок 43). По базальному краю ворсинок имеются клетки однослойного цилиндрического каемчатого эпителия. Мышечная оболочка, состоящая из двух слоев, имеет наибольшую толщину, по сравнению с другими исследуемыми группами.

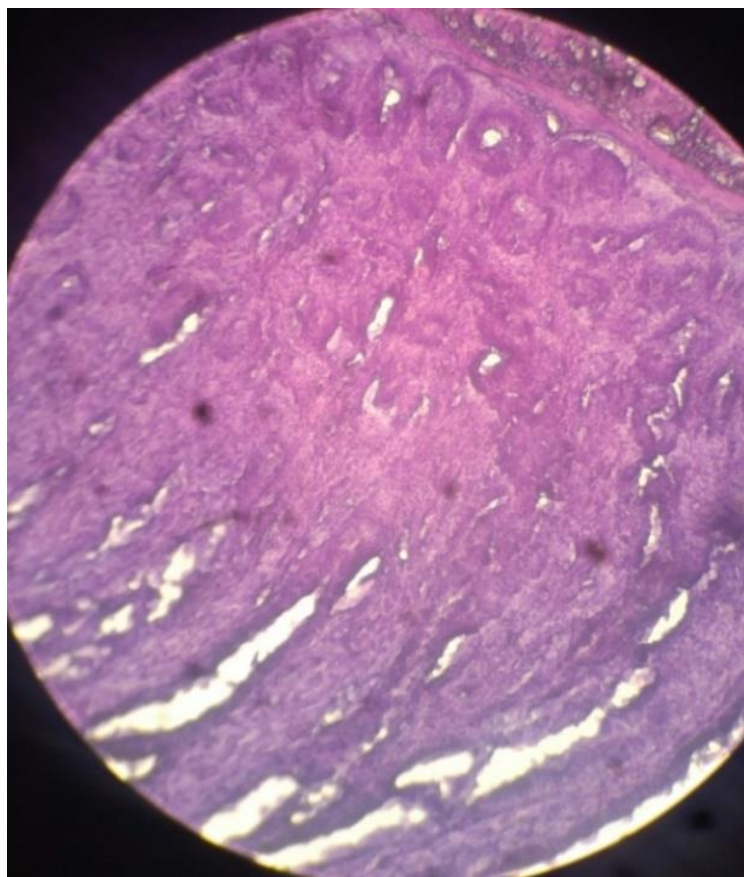


Рисунок 42 – Тонкая кишка бройлеров 2-й опытной группы на 19 день опыта.

Окраска гематоксилином и эозином x 200

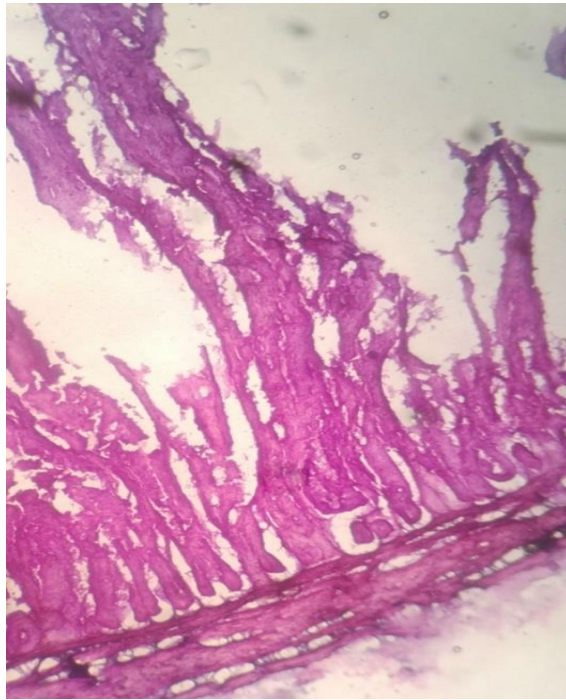


Рисунок 43 – Тонкая кишка бройлеров 3-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 100

У бройлеров 3-й опытной группы в покровном эпителии ворсинок наблюдали отдельные эпителиоциты в состоянии некробиоза. Наблюдала увеличение высоты ворсинок по сравнению с аналогичным показателем птицы контрольной группы. Мышечные волокна хорошо воспринимают красители и имеют четко выраженные ядра (рисунок 44).



Рисунок 44 – Тонкая кишка бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 100

#### 3.5.4. Толстая кишка

К 14-му дню эксперимента эпителиоциты представлены столбчатым каемчатым эпителием и бокаловидными клетками. Бокаловидные увеличены в размере, клетки переполнены секретом, их ядра смещены к базальному полюсу (рисунок 45). В подслизистом слое отмечали скопление отечной жидкости и лимфоидных клеток. Отмечали наличие периваскулярных отеков (рисунок 46). Миоциты имели плохо выраженные границы, очертания их ядер размыты [119].

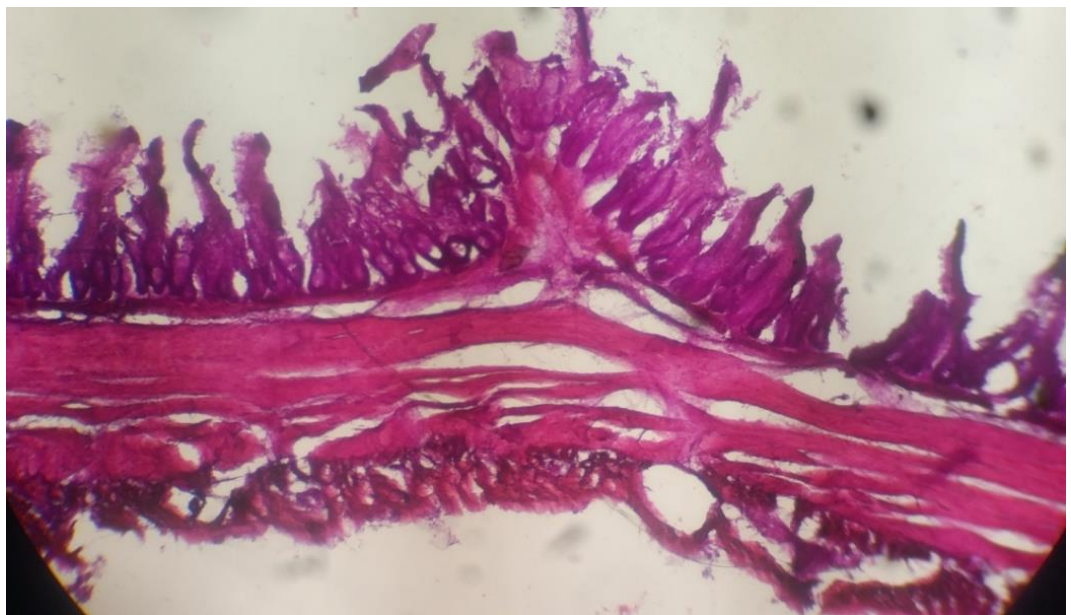


Рисунок 45 – Толстая кишка бройлеров контрольной группы в 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100



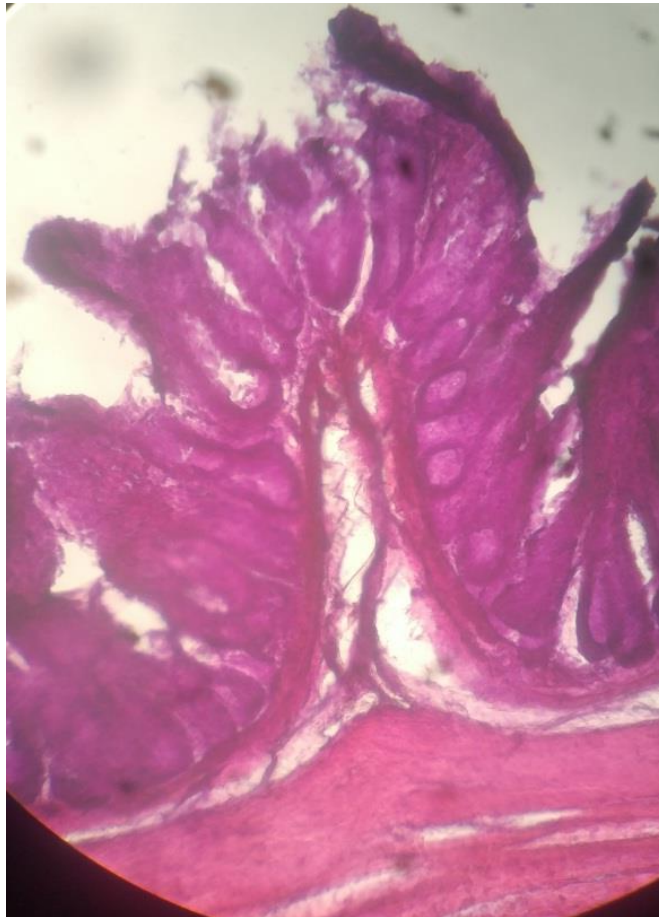


Рисунок 46 – Толстая кишка бройлеров контрольной группы в 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином х 200

В толстой кишке птиц контрольной группы покровный эпителий слизистой оболочки, содержал большое количество секретирующих бокаловидных клеток. В подслизистой основе наличие значительного количества соединительно-тканых волокон, окрашенных в бледно-розовый цвет. Мышечная оболочка хорошо развита, сформирована циркулярным и продольным слоями. Между слоями мышечной оболочки выявляли участки скопления отечной жидкости. Цитоплазма ядер миоцитов слабо воспринимает красители (рисунок 47,48) [119].



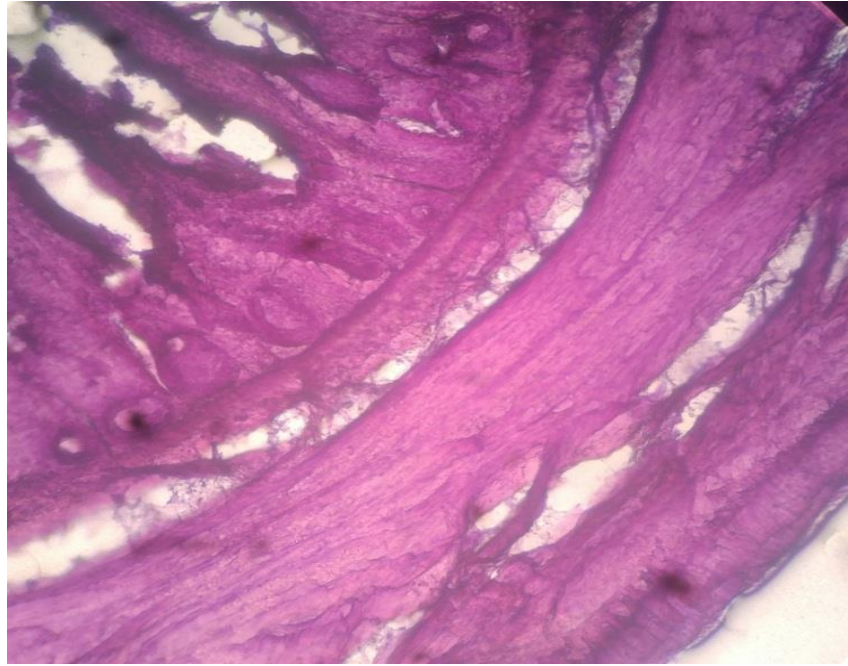


Рисунок 47 – Толстая кишка бройлеров контрольной группы в 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином х 200.

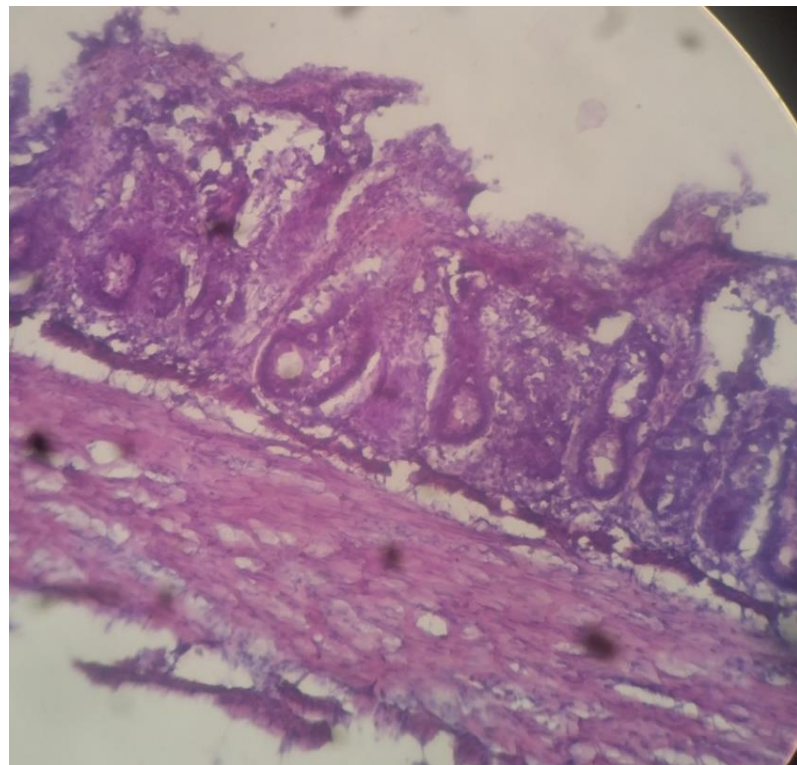


Рисунок 48 – Толстая кишка бройлеров контрольной группы в 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином х 200.

К 14-му дню опыта в 1-й опытной группе эпителиоциты представлены столбчатым каемчатым эпителием и бокаловидными клетками. Бокаловидные клетки переполнены секретом, их ядра смещены к базальному полюсу. В подслизистом слое отмечали скопление отечной жидкости и лимфоидные клетки. Отмечали наличие периваскулярных отеков (рисунок 49). В миоцитах плохо выражены тинкториальные свойства. Границы ядер миоцитов слабо различимы.

К 19-му дню опыта покровный эпителий слизистой оболочки содержал большое количество секретирующих бокаловидных клеток. В подслизистой основе разрослась соединительная ткань. Мышечная оболочка хорошо развита. В мышечной оболочке скопление отечной жидкости (рисунок 50) [119].

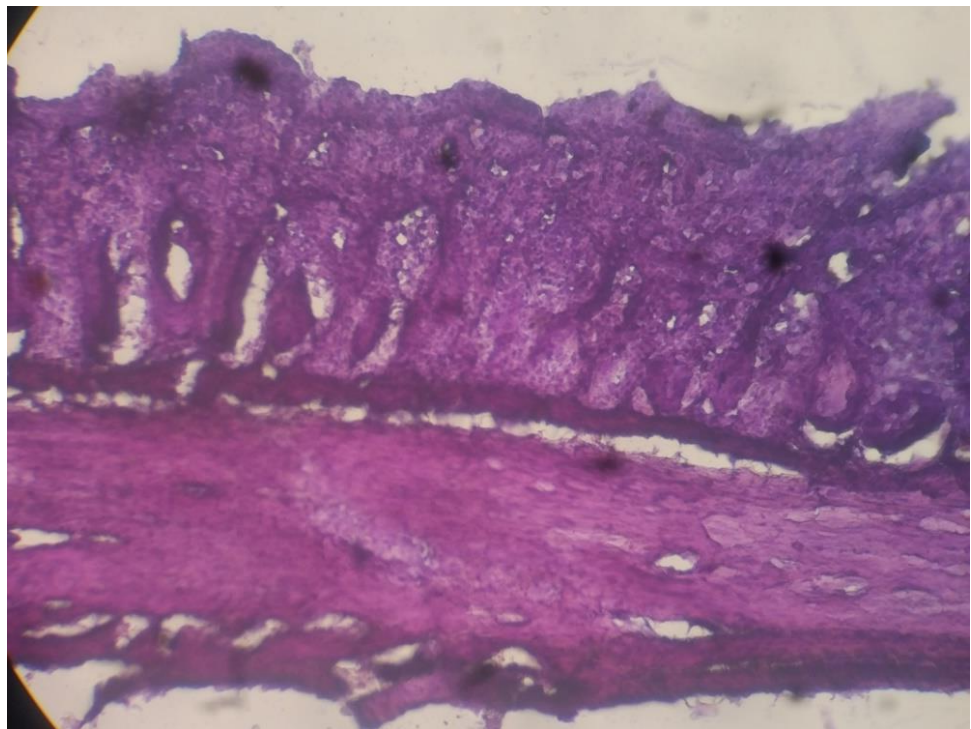


Рисунок 49 – Толстая кишка бройлеров 1-й опытной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

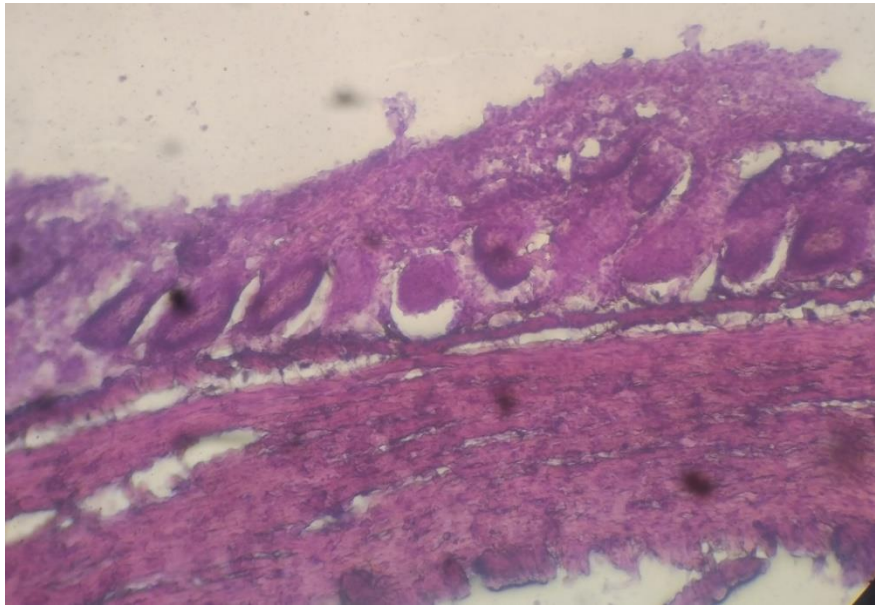


Рисунок 50 – Толстая кишка бройлеров 1-й опытной группы на 19 день опыта  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

На 14-й день во 2-й опытной группе эпителиоциты представлены столбчатым каемчатым эпителием и бокаловидными клетками. Бокаловидные клетки переполнены секретом, их ядра смещены к базальному полюсу. В подслизистом слое отмечали скопление отечной жидкости и лимфоидные клетки. Отмечали наличие периваскулярных отеков (рисунок 51). Миоциты мышечного слоя имели плохо выраженные границы. Очертания ядер размыты [119].

К 19-му дню опыта покровный эпителий слизистой оболочки содержал большое количество секретирующих бокаловидных клеток. Подслизистая основа пронизана волокнами соединительной ткани. Мышечная оболочка хорошо развита, сформирована циркулярным и продольным слоями. Между слоями мышечной оболочки выявляли участки скопления отечной жидкости (рисунок 52). Ядра слабо контурированы [119].



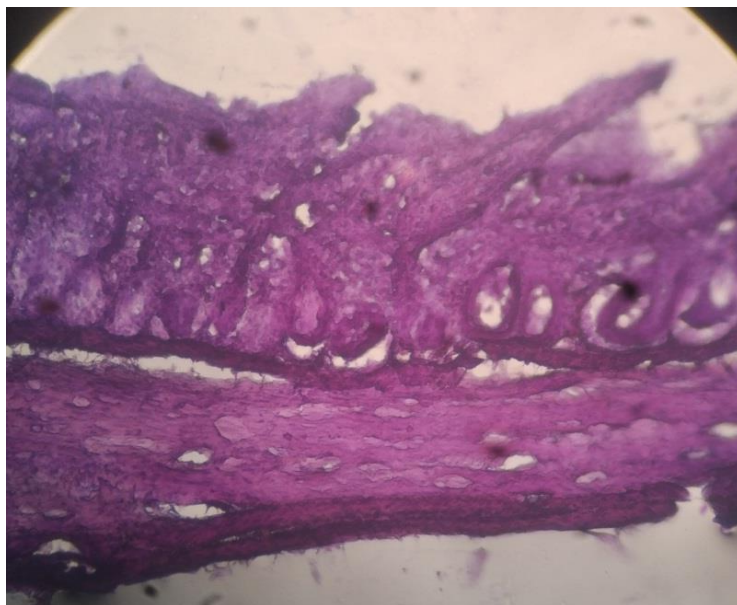


Рисунок 51 – Толстая кишка бройлеров 2-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

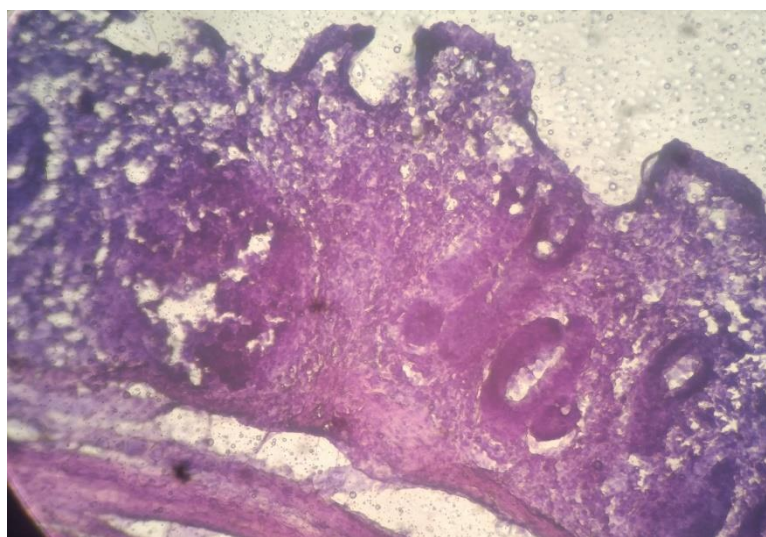


Рисунок 52 – Толстая кишка бройлеров 2-й опытной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

У подопытных бройлеров 3-й опытной группы наблюдали следующую гистологическую картину. На 14-й день опыта у птицы опытной группы слизистая оболочка выстлана однослойным столбчатым эпителием с наличием каемчатой исчерченности и бокаловидными клетками. Границы клеток четкие, исчерченная каемка располагалась в апикальном полюсе. Ядра сдвинуты к базальному полюсу. В подслизистом слое обнаруживали лимфоидные

фолликулы (рисунок 53). Пучки миоцитов в мышечной оболочке хорошо развиты, четко просматриваются контурированные ядра овальной формы [119].

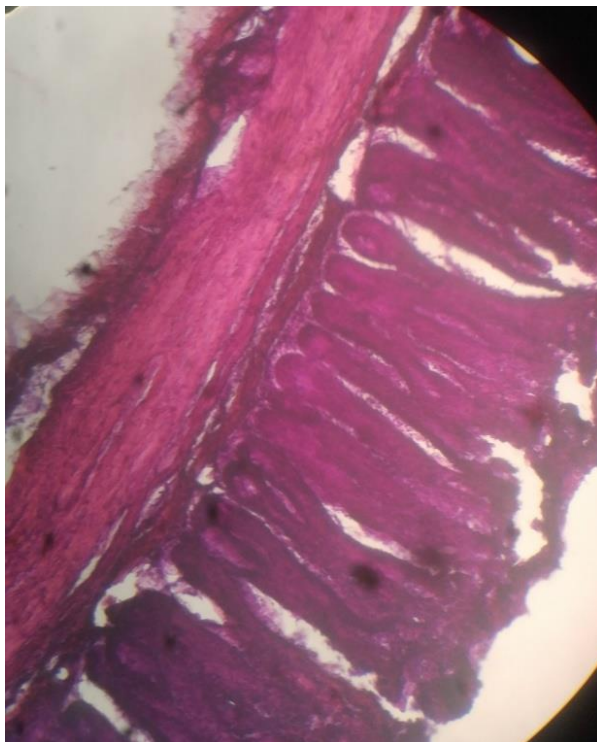


Рисунок 53 – Толстая кишка бройлеров 3-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 100

У 3-й бройлеров опытной группы эпителиальный слой слизистой оболочки толстой кишки содержал столбчатые клетки с каемкой, без каемки бокаловидные клетки. Цитоплазма эпителиоцитов однородная, ядра овальной формы, смещены к базальной части. В подслизистом слое выявляли пучки коллагеновых волокон, хорошо сформированные лимфоидные фолликулы, умеренно заполненные кровью кровеносные сосуды. Мышечная оболочка представлена гладкомышечной тканью. Миоциты внутреннего слоя имели циркулярное направление, мышечные клетки наружного слоя располагались продольно. Мышечные волокна хорошо воспринимали красители (рисунок 54) [119].

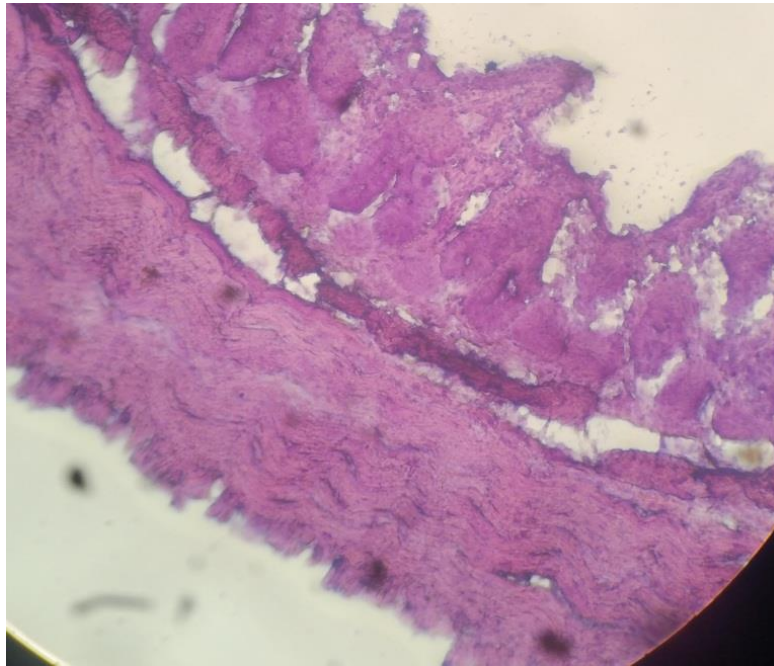


Рисунок 54 – Толстая кишка бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 100

### 3.5.5. Печень

При гистологическом исследовании печени бройлеров контрольной группы наблюдали следующую картину. На 1-й день опыта (возраст 22 дня) в контрольной группе, клетки печени имели многогранную форму. Отмечали дисконтактизацию балочной структуры (рисунок 55). Между дольками располагалась триада: междольковая артерия, междольковая вена, междольковый выводной проток. Внутридольковые синусоидные капилляры хорошо выражены и покрыты эндотелиальными клетками [119]. В кровеносных сосудах скопление эритроцитов.

На 14-й день опыта в печени бройлеров контрольной группы отмечали явления зернистой дистрофии и гиперемии (рисунок 56).



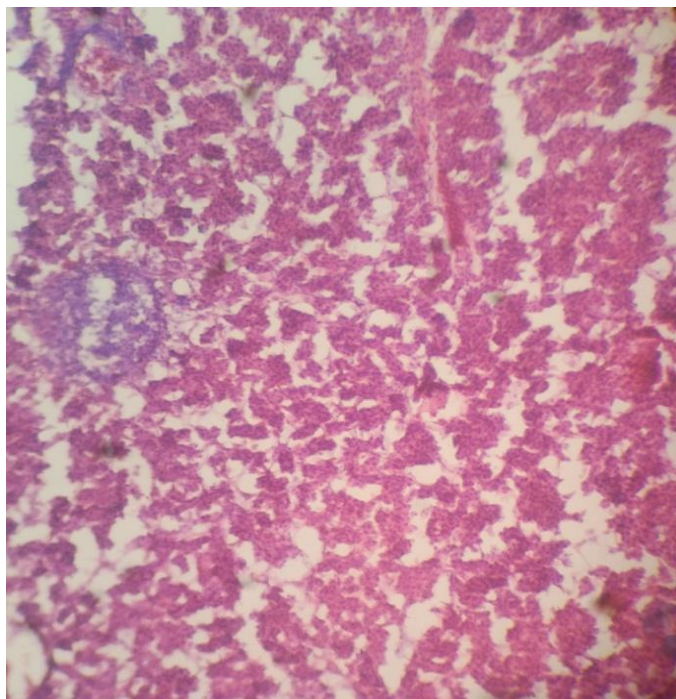


Рисунок 55 – Печень бройлеров контрольной группы на 1 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 100

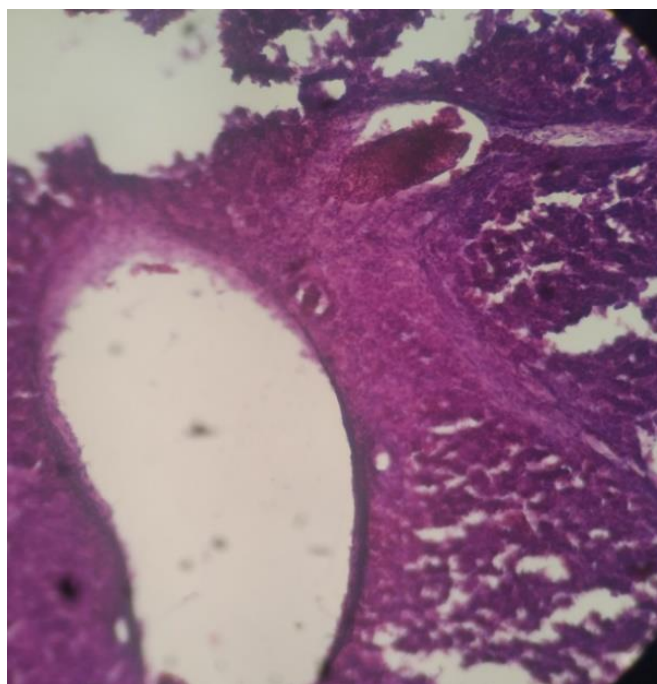


Рисунок 56 – Печень бройлеров контрольной группы на 14 день опыта. Окраска гематоксилином и эозином x 200

В печени птиц контрольной группы отмечали гиперемию и явления зернистой и жировой дистрофии. Цитоплазма клеток многих гепатоцитов

имела бледно-розовый цвет и вид вспененной массы, ядра окрашены в бледно-синий цвет. В некоторых полях зрения в гепатоцитах, при окраске Суданом III выявляли вакуоли интенсивно желтого или желто-оранжевого цвета. Вокруг и по ходу кровеносных сосудов, а также в строме органа, отмечали разрастание рыхлой соединительной ткани, окрашенной в интенсивно розовый цвет (рисунок 57,58).

В 1-й опытной группе на 14-й день эксперимента гепатоциты хорошо сохраняют тинкториальные свойства. Границы клеток четко выражены. Крупные и мелкие кровеносные сосуды расширены и переполнены эритроцитами (рисунок 59). Они имеют больший диаметр в сравнении с венами и капиллярами печени бройлеров контрольной группы.

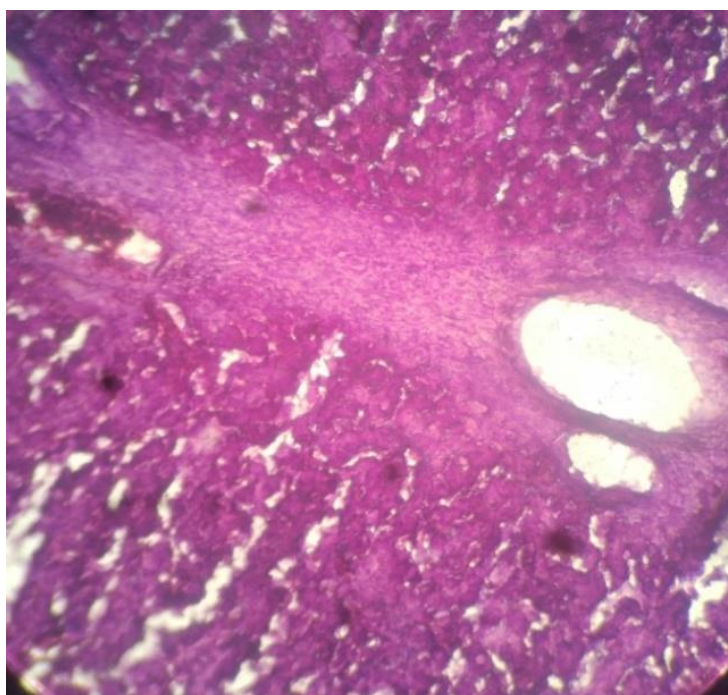


Рисунок 57 – Печень бройлеров контрольной группы на 19 день опыта.

Окраска гематоксилином и эозином x 200



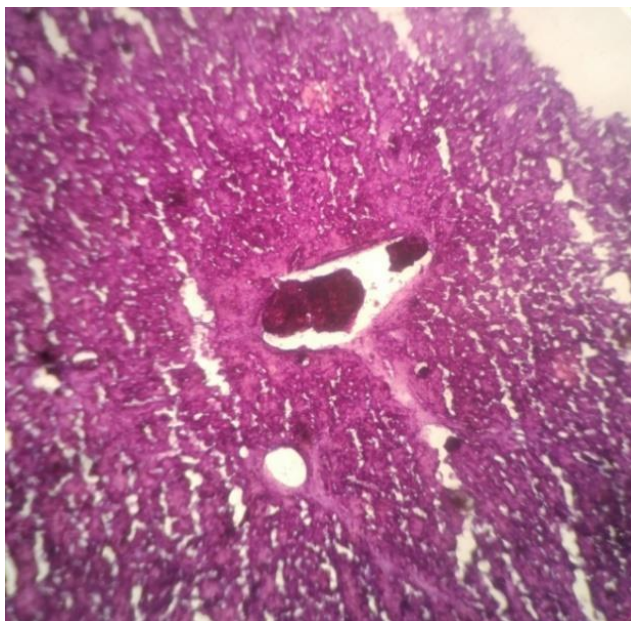


Рисунок 58 – Печень бройлеров контрольной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200



Рисунок 59 – Печень бройлеров 1-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

К 19-му дню опыта у птиц 1-й опытной группы отмечали увеличение размеров некоторых гепатоцитов, границы их не четкие, цитоплазма бледно-розового цвета, ядра окрашены в бледно-синий цвет (рисунок 60).

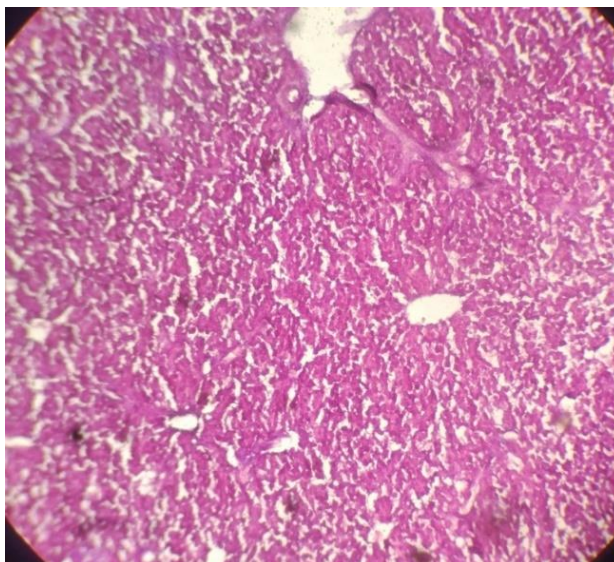


Рисунок 60 – Печень бройлеров 1-й опытной группы на 19 день опыта.

Окраска гематоксилином и эозином x 100

На 14-й день эксперимента во 2-й опытной группе центральные вены долек печени расширены и содержат большое количество эритроцитов. Границы и структуры гепатоцитов сглажены. В междольковой соединительной ткани наблюдали явления отека (рисунок 61).

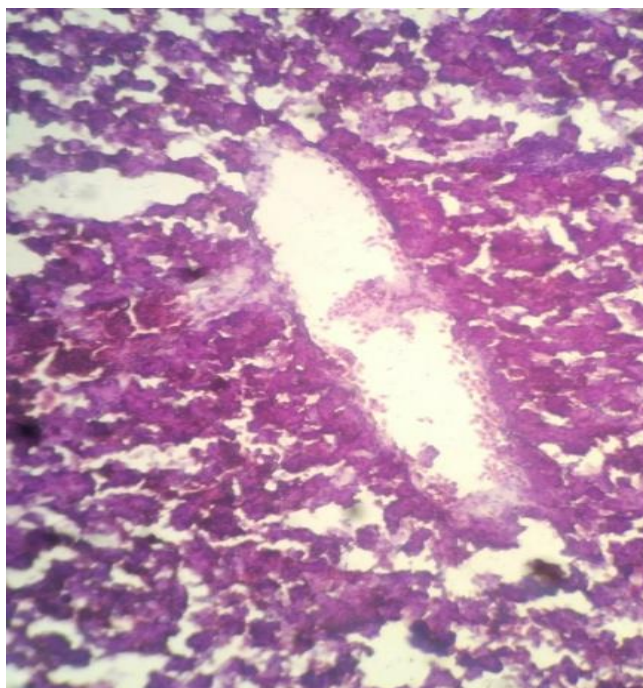


Рисунок 61 – Печень бройлеров 2-й опытной группы на 14 день опыта.

Окраска гематоксилином и эозином x 200

К 19-му дню опыта в печени птиц 2-й опытной группы отмечали дискомпликацию балочной структуры за счет разрастания рыхлой соединительной ткани и отека межлочечковой ткани. Наблюдали увеличение количества вен и мелких сосудов, переполненных эритроцитами (рисунок 62).

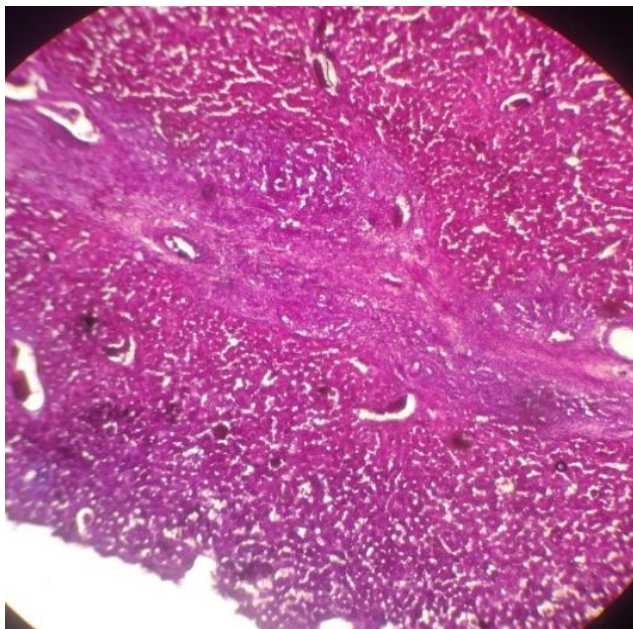


Рисунок 62 – Печень бройлеров 2-й опытной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 100

К 14-му дню эксперимента у бройлеров 3-й опытной группы центральные вены расширены и содержат значительное количество эритроцитов. Цитоплазма и ядра гепатоцитов хорошо воспринимают красители. Контуры гепатоцитов несколько сглажены (рисунок 63).

В межлочечковой ткани печени птиц опытной группы отмечали незначительный разrost рыхлой волокнистой соединительной ткани и явления отека. Цитоплазма и ядра гепатоцитов хорошо сохранили тинкториальные свойства (рисунок 64).



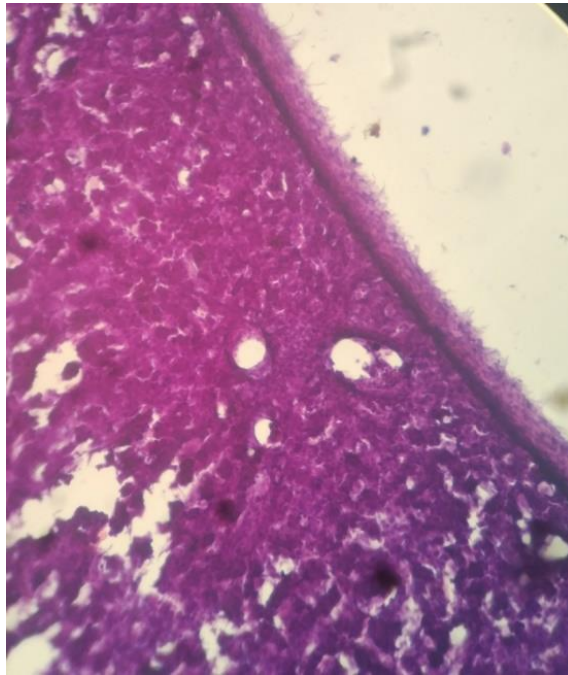


Рисунок 63 – Печень бройлеров 3-й опытной группы на 14 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 100

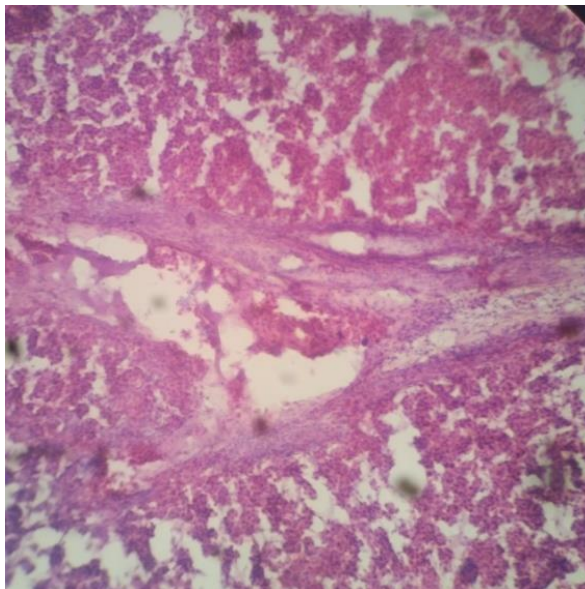


Рисунок 64 – Печень бройлеров 3-й опытной группы на 19 день опыта.  
Окраска гематоксилином и эозином x 200

Полученные нами результаты по гистологическому строению органов пищеварительного канала у бройлеров контрольной и опытных групп в некоторой степени согласуются с данными исследований Терентьевой Е. Ю [119].

### 3.6. Микроморфометрические характеристики органов пищеварительного канала бройлеров под влиянием «Reasil® Humic Health»

#### 3.6.1. Железистый желудок

Таблица 2 – Морфометрия железистого желудка бройлеров, мкм (M±m)

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	контрольная	448,0±0,4	844,0±0,7	1080,0±0,8
	1-ая опытная		953,6±2,3*	1276,0±4,0*
	2-ая опытная		975,0±0,4*	1206,6±1,0*
	3-я опытная		1116,3±1,4*	1386,7±1,5*
Подслизистая основа	контрольная	2122,0±2,2	2617,0±1,2	3374,8±3,6
	1-ая опытная		2421,0±2,0*	3465,0±0,5*
	2-ая опытная		2890,0±0,6*	3569,0±0,6*
	3-я опытная		2702,0±1,0*	3472,1±1,1*
Мышечная	контрольная	390,0±0,4	790,0±0,5	850,0±0,5
	1-ая опытная		718,0±0,4*	875,0±1,0*
	2-ая опытная		727,0±0,86*	1002,0±2,2*
	3-я опытная		821,0±0,9*	1296,0±3,7*
Серозная	контрольная	3,7±3,1	5,8±0,3	7,1±0,5
	1-ая опытная		6,3±0,4	8,0±0,9
	2-ая опытная		6,2±0,2	7,9±1,0
	3-я опытная		6,5±0,3*	8,1±0,7

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\*P≤0,05)

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что у птиц контрольной группы толщина слизистой оболочки железистого желудка в 1-й день опыта в среднем равнялась 448±0,4 мкм. К 14-му дню эксперимента данный показатель у интактных бройлеров увеличился до 844±0,7 мкм. В конце опыта (19-й день) толщина слизистой оболочки достигла 1080±0,8 мкм, что на 632

мкм больше в сравнении с показателями 1-го дня эксперимента. На 14-й день опыта наибольшую толщину слизистой оболочки железистого желудка, среди всех опытных групп, наблюдали у подопытных птиц 3-й группы -  $1116,3 \pm 1,4$  мкм. К 19-му дню опыта толщина слизистой оболочки железистого желудка увеличилась до  $1386,7 \pm 1,5$  мкм.

В 1-й день эксперимента толщина подслизистой основы составляла  $2122 \pm 2,2$  мкм. К 14-му дню опыта была отмечена динамика повышения данного показателя: в контрольной группе он составлял  $2617 \pm 1,2$  мкм и во 2-й опытной -  $2890 \pm 0,64$  мкм. Разница между группами была находилась в пределах 273 мкм. В конце эксперимента, толщина слизистой оболочки у бройлеров контрольной группы достигла  $3374,8 \pm 3,6$  мкм, а во 2-й опытной группе -  $3569 \pm 0,6$  мкм. В целом, произошло увеличение толщина подслизистой основы на 757 мкм в контрольной и на 679 мкм – во 2-й опытной.

Толщина мышечной оболочки бройлеров на 1-й день составила  $390 \pm 0,4$  мкм. На 14-й день, толщина в контрольной группе увеличилась до  $790 \pm 0,53$  мкм, что на 31 мкм меньше, чем в 3-й опытной группе. К 19-му дню эксперимента наибольшую толщину мышечной оболочки наблюдали в 3-й опытной группе -  $1296 \pm 3,7$  мкм, что на 446 мкм больше в сравнении с контрольной, и на 294 мкм со 2-й опытной группой.

На протяжении всего эксперимента существенных изменений со стороны серозной оболочки отмечено не было. К концу опыта толщина серозной оболочки железистого желудка у бройлеров контрольной группы составляла  $7,1 \pm 0,56$  мкм. В сравнении с 1-м днем опыта разница была лишь 3,4 мкм. В то же время, необходимо отметить, что наибольшую толщину серозной оболочки, среди птицы опытных групп, наблюдали в 3-й группе на 14-й день -  $6,5 \pm 0,3$  и на 19-й день эксперимента -  $8,1 \pm 0,7$  мкм. Аналогичный показатель во 2-й опытной группе, в указанные сроки были ниже на 0,3 мкм и 0,2 мкм соответственно.

### 3.6.2. Мышечный желудок

Таблица 3 – Морфометрия мышечного желудка бройлеров, мкм (M±m)

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	контрольная	516,0±2,6	651,0±0,8	850,0±0,9
	1-ая опытная		1277,0±1,2*	1593,0±0,9*
	2-ая опытная		1327,0±0,3*	2100,0±0,9*
	3-я опытная		1148,0±1,0*	1621,0±0,9*
Подслизистая основа	контрольная	102,0±0,9	209,3±0,72	254,0±2,3
	1-ая опытная		279,3±0,7*	299,0±2,3*
	2-ая опытная		250,0±0,5*	272,0±0,8*
	3-я опытная		215,0±1,5*	276,8±0,3*
Мышечная	контрольная	1988,0±0,64	3280,0±1,4	3373,0±0,3
	1-ая опытная		3100,0±0,7	3937,0±3,6*
	2-ая опытная		3079,0±0,9	3779,0±0,8*
	3-я опытная		3240,0±0,8	3904,0±0,7*
Серозная	контрольная	4,2±1,3	6,0±0,5	8,2±0,4
	1-ая опытная		6,9±1,3	8,6±0,9
	2-ая опытная		6,8±1,0	8,5±0,8
	3-я опытная		7,0±0,8	8,8±1,0

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\*P≤0,05)

Из таблицы 3 видно, что в 1-й день опыта толщина слизистой оболочки мышечного желудка у бройлеров контрольной группы составляла 516±2,6

мкм. К 14 дню показатель возрос до  $651 \pm 0,8$ , а к 19-му дню эксперимента до  $850 \pm 0,9$  мкм, что в 1,6 раз больше, чем у бройлеров 1-го дня опыта. Среди 3-х опытных групп бройлеров наибольшую толщину слизистой оболочки отмечали во 2-й опытной группе, которая составляла  $1327 \pm 0,3$  мкм на 14-й день и  $2100 \pm 0,9$  мкм на 19-й день эксперимента.

В 1-й день опыта толщина подслизистой основы у всей подопытной птицы в среднем была  $102 \pm 0,9$  мкм. К 14-му дню эксперимента показатели возросли до  $209,3 \pm 0,72$  мкм в интактной и до  $279,3 \pm 0,7$  в 1-й опытной группе, с разницей между этими группами в 70 мкм. В конце эксперимента толщина подслизистой основы у бройлеров контрольной и 1-й опытной группы составляла соответственно  $254 \pm 2,3$  и  $299 \pm 2,3$  мкм, что соответствовало увеличению на 45 и на 20 мкм. У птицы 2-й и 3-й опытных групп, в данный период, толщина подслизистой основы составляла соответственно  $272 \pm 0,8$  и  $276,8 \pm 0,3$  мкм.

Толщина мышечной оболочки бройлеров на 1-й день составила  $1988 \pm 0,6$  мкм. На 14-й день, толщина в контрольной группе увеличилась до  $3280 \pm 1,4$  мкм, что превышало показатели в 3-й опытной группе на 40 мкм. К 19-му дню эксперимента наибольшую толщину мышечной оболочки наблюдали в 1-й и 3-й опытных группах -  $3937 \pm 3,6$  и  $3904 \pm 0,7$  мкм. Таким образом, к 19-му дню опыта толщина мышечной оболочки, по сравнению с 1-м днем, увеличилась на: 1385 мкм в интактной группе, 1949 мкм - в 1-й опытной, 1791 мкм – во 2-й опытной и 1916 мкм - в 3-й опытной группе.

В 1-й день эксперимента у всех подопытных бройлеров толщина серозной оболочки железистого желудка в среднем была  $4,2 \pm 1,3$  мкм. Наибольшая толщина серозной оболочки 14-й день опыта была в 3-й опытной группе и составляла  $7,0 \pm 0,8$  мкм, что на 1,0 мкм больше, по сравнению с контролем. К 19-му дню толщина оболочки была в контрольной группе и составила  $8,2 \pm 1,0$  мкм. Наибольшую толщину оболочки среди опытных групп отмечали в 3-й группе -  $8,8 \pm 1,0$  мкм, что превышало показатели во 2-й опытной - на 0,3 мкм и в 1-й опытной группе на 0,2 мкм.



### 3.6.3. Тонкая кишка

Таблица 4 – Морфометрия двенадцатиперстной кишки бройлеров, мкм (M±m)

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	контрольная	1196,6±3,1	1155±1,9	1910,6±1,2
	1-ая опытная		1579,8±1,7*	1703±2,1
	2-ая опытная		2401±3,5*	3504±2,62*
	3-я опытная		1687±5,6*	3035±2,0*
Высота ворсинок	контрольная	775,5±1,0	909±0,9	1371±0,1
	1-ая опытная		1359±1,6*	1582±1,5*
	2-ая опытная		1853±1,8*	2067±0,58*
	3-я опытная		1464±1,2*	1620±0,7*
Мышечная	контрольная	272,9±0,3	389,9±0,3	788,2±0,7
	1-ая опытная		509,5±0,6*	1159,4±1,3*
	2-ая опытная		523,3±1,2*	1121±1,2*
	3-я опытная		402±0,18*	1167±0,4*
Серозная	контрольная	5,2±0,6	7,1±0,4	7,9±0,2
	1-ая опытная		7,3±0,5	8,1±0,4
	2-ая опытная		7,8±0,6	8,6±0,5
	3-я опытная		7,5±0,5	8,3±0,5

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\*P≤0,05)

Данные таблицы 4 показывают, что в 1-й день опыта у бройлеров контрольной группы толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки в среднем составляла 1196,6±3,1 мкм при высоте ворсинок 775,5±1,0 мкм. Толщина мышечной и серозной оболочек в данный период были в пределах 272,9±0,3 мкм 5,2±0,6 мкм соответственно. К 14-му дню эксперимента толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки бройлеров интактной группы уменьшилась до 1155±1,9 мкм, в то время как высота ворсинок достигла 909±0,9 мкм. В исследуемый период толщина мышечной и

серозной оболочек составляла  $389,9 \pm 0,3$  и  $7,1 \pm 0,4$  мкм соответственно. На 19-й день опыта у бройлеров контрольной группы отмечали увеличение толщины слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки до  $1910,6 \pm 1,2$  мкм и высоты ворсинок до  $1371 \pm 0,1$  мкм. Произошло увеличение толщины мышечной оболочки до  $788,2 \pm 0,7$  мкм.

На 14-й день опыта у птицы 1-й опытной группы толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки была в пределах  $1579,8 \pm 1,7$  мкм с высотой ворсинок  $1359 \pm 1,6$  мкм. В то же время произошло увеличение толщина мышечной и серозной оболочек соответственно до  $509,5 \pm 0,6$  мкм и  $7,3 \pm 0,5$  мкм. В конце эксперимента исследуемый показатель увеличился до  $1703 \pm 2,1$  мкм, а высота ворсинок до  $1582 \pm 1,5$  мкм. Существенно увеличилась толщина мышечной -  $1159,4 \pm 1,3$  мкм, и незначительно серозной оболочки -  $8,1 \pm 0,4$  мкм.

К 14-му дню эксперимента у бройлеров 2-й опытной группы толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки составляла  $2401 \pm 3,5$  мкм и высота ворсинок -  $1853 \pm 1,8$  мкм. В мышечной и серозной оболочке исследуемый показатель увеличился соответственно до  $523,3 \pm 1,2$  мкм и  $7,8 \pm 0,6$  мкм. В конце опыта толщина слизистой, мышечной и серозной оболочки увеличилась до  $3504 \pm 2,6$  мкм,  $1121 \pm 1,2$  мкм и  $8,6 \pm 0,5$  мкм соответственно. Показатель высоты ворсинок возрос до  $2067 \pm 0,6$  мкм.

У бройлеров 3-й опытной группы, в исследуемый период, толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки составляла  $1176,2 \pm 0,92$  мкм и высота ворсинок  $1464 \pm 1,2$  мкм. В то же время толщина мышечной и серозной оболочки увеличилась до  $402 \pm 0,18$  и  $7,5 \pm 0,5$  мкм соответственно. В конце опыта толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и высота ворсинок увеличились соответственно до  $3035 \pm 2,0$  и  $1620 \pm 0,7$  мкм, а толщина мышечной и серозной оболочки до  $1167 \pm 0,4$  и  $8,3 \pm 0,5$  мкм [36].

## 3.6.4. Толстая кишка

Таблица 5 – Морфометрия толстой кишки бройлеров, мкм ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	контрольная	482,7±0,8	974,6±2,0	1186,0±2,2
	1-ая опытная		677,4±1,5	1117,0±0,6
	2-ая опытная		1120,0±0,6*	1619,0±1,9*
	3-я опытная		942,9±1,3*	1942,9±1,3*
Мышечная	контрольная	480,9±0,3	611,5±0,2	807,0±1,2
	1-ая опытная		762,9±0,1*	800,0±1,0
	2-ая опытная		835,0±1,1*	893,0±0,42*
	3-я опытная		805,0±0,6*	1181,0±0,2*
Серозная	контрольная	2,5±0,4	3,5±0,8	4,5±0,7
	1-ая опытная		4,5±0,8	5,1±1,0
	2-ая опытная		4,9±0,6	5,5±0,8
	3-я опытная		5,0±1,0	5,7±1,0

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Данные, представленные в таблице 5 показывают, что в 1-й день опыта у всех подопытных птиц толщина слизистой оболочки прямой кишки в среднем составляла 482,7±0,8 мкм, мышечной - 480,9±0,3 мкм и серозной - 2,5±0,4 мкм. На 14-й день эксперимента у бройлеров контрольной группы толщина слизистой оболочки возросла до 974,6±2,0 мкм, мышечной - до 611,5±0,2 мкм и серозной - до 3,5±0,8 мкм. В конце опыта аналогичные исследуемые показатели у бройлеров контрольной группы уже составляли

1186±2,2 мкм, 807±1,2 и 4,5±0,7 мкм соответственно.

У бройлеров 1-й опытной группы на 14-й день эксперимента толщина слизистой оболочки прямой кишки увеличилась до 677,4±1,5 мкм, толщина мышечной - до 762,9±0,1 мкм и толщина серозной оболочки до 4,5±0,8 мкм. На 19-й день опыта исследуемые показатели соответствовали 1117±0,6 мкм, 800±1,0 мкм и 5,1±1,0 мкм соответственно.

У бройлеров 2-й опытной группы на 14-й день опыта толщина слизистой оболочки прямой кишки возросла до 1120±0,6 мкм. В то же время толщина мышечной и серозной оболочки составляли 835±1,1 и 4,9±0,6 мкм соответственно. Толщина слизистой, мышечной и серозной оболочки к 19-му дню эксперимента достигли значений 1619±1,9 мкм, 893±0,4 мкм и 5,5±0,8 мкм соответственно.

На 14-й день опыта у бройлеров 3-й опытной группы толщина слизистой оболочки прямой кишки находилась в пределах 942,9±1,3 мкм. Толщина мышечной серозной оболочки увеличилась до 805±0,6 мкм, 5,0±1,0 мкм соответственно. К концу эксперимента толщина слизистой, мышечной и серозной оболочки возросла до 1942,9±1,3 мкм, 1181±0,2 и 5,7±1,0 мкм соответственно [36].

### **3.7. Микробиом кишечника бройлеров и его коррекция воздействием кормовой добавкой на основе гуминовых кислот**

Таблица 6 - Микробиом кишечника в 1-й день опыта

Названия микроорганизмов	Ед. измерения	Результат испытаний	Норма
Кишечная палочка	кoe/г	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
Энтерококки	кoe/г	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> х10 <sup>7</sup>
Клостридии	кoe/г	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup> х10 <sup>5</sup>
Лактобактерии	кoe/г	10 <sup>7</sup>	10 <sup>6</sup> х10 <sup>7</sup>
Стафилококки	кoe/г	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> х10 <sup>4</sup>
Сальмонеллы		Возбудитель не выявлен	Не допускается

Из данных таблицы 6 видно, что у всех подопытных бройлеров на 1-й день эксперимента показатели микробиома находились на верхних границах, но не выходили за пределы нормы. Количество кишечной палочки, энтерококков и клостридий составляло  $10^5$  КОЕ/г, лактобактерий –  $10^7$  КОЕ/г, стафилококков –  $10^3$  КОЕ/г. Сальмонеллы выявлены не были.

Таблица 7 - Микробиом кишечника на 14-й день опыта

Названия микроорганизмов	Ед. измерения	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	Норма
Кишечная палочка	кое/г	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$
Энтерококки	кое/г	$10^5$	$10^7$	$10^6$	$10^6$	$10^5 \times 10^7$
Клостридии	кое/г	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^4$	$10^4 \times 10^5$
Лактобактерии	кое/г	$10^7$	$10^5, 10^8$	$10^5, 10^8$	$10^5, 10^8$	$10^6 \times 10^7$
Стафилококки	кое/г	$10^3$	$10^3$	$10^3$	$10^3$	$10^3 \times 10^4$
Сальмонеллы		Возбудитель не выявлен	Возбудитель не выявлен	Возбудитель не выявлен	Возбудитель не выявлен	Не допускается

Данные таблицы 7 показывают, что на 14-й день опыта количество кишечной палочки составляло  $10^5$  КОЕ/г. Содержание энтерококков осталось в пределах нормы и составило  $10^5$  КОЕ/г в контрольной группе,  $10^6$  КОЕ/г во 2-й и 3-й опытных группах и  $10^7$  КОЕ/г в 1-й опытной группе. Количество клостридий на 19-й день опыта осталось без изменений и в пределах нормы, кроме 3-й опытной группы, где их количество снизилось и составило  $10^4$  КОЕ/г. Численность лактобактерий увеличилась до  $10^8$  КОЕ/г в 3-й опытной группе и до  $10^7$  КОЕ/г в контрольной группе. Количество стафилококков в исследуемый период находилось в пределах нормы и составляло  $10^3$  кое/г в контрольной и всех опытных группах. Сальмонеллы, за весь период эксперимента, не выявляли.

Таблица 8 - Микробиом кишечника на 19-й день опыта

Названия микроорганизмов	Ед. измерения	Контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная	Норма
Кишечная палочка	кoe/г	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$
Энтерококки	кoe/г	$10^5$	$10^7$	$10^6$	$10^6$	$10^5 \times 10^7$
Клостридии	кoe/г	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^4$	$10^4 \times 10^5$
Лактобактерии	кoe/г	$10^7$	$10^5, 10^8$	$10^5, 10^8$	$10^5, 10^8$	$10^6 \times 10^7$
Стафилококки	кoe/г	$10^3$	$10^3$	$10^3$	$10^3$	$10^3 \times 10^4$
Сальмонеллы		Возбудитель не выявлен	Возбудитель не выявлен	Возбудитель не выявлен	Возбудитель не выявлен	Не допускается

Анализ таблицы 8 показывает, что по сравнению с 14-м днем на 19-й день эксперимента, количество кишечной палочки не изменилось и составляло  $10^5$  КОЕ/г во всех группах. Содержание энтерококков, клостридий и лактобактерий осталось в пределах нормы, и не изменилось с 14-го дня опыта. Количество стафилококков не изменилось и составило  $10^3$  КОЕ/г. Сальмонеллы на 19-й день эксперимента выделены не были [155].

### **3.8. Влияние кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на выход и качество продукции из мяса птицы**

Вкусовые качества мяса бройлеров интактной и опытных групп оценивали путем дегустации, позволяющей выявить влияние на него кормовой добавки. Мясо подвергали механической (рубленые полуфабрикаты) и тепловой обработке (варка, жарка), определяли запах (аромат), текстуру (жесткость, нежность), вкус. При выработке кулинарных изделий учитывали потери массы, выход готового продукта.

Анализ данных таблицы 9 подтверждает, что выращивание бройлеров на рационе с гуминами способствует увеличению выхода кулинарных изделий из мяса птицы после термической обработки. Наилучшие результаты за

исследуемые периоды были зафиксированы при производстве рубленых полуфабрикатов из мяса бройлеров опытных групп - натуральных котлет и панировки, доведенных до готовности обжаркой в духовке. Вероятно, это связано с самым высоким содержанием в мясе птицы опытных групп мышечной ткани, в состав которой входит белок, способный связывать и удерживать свободную влагу. Однако необходимо также учитывать, что меньшие потери массы при обжаривании изделий из котлетной массы в панировке можно объяснить наличием в рецептуре наполнителей, в частности хлеба, крахмал которого частично связывает воду, выделяющуюся при денатурации мясных белков.

Следует также отметить, что применение исследуемой кормовой добавки в количестве 1 и 1,5 г на кг корма в течение 42 дней выращивания и содержания бройлеров к концу откорма способствует получению натуральных полуфабрикатов из туш-грудки и голени с выходом после варки соответственно 71,11-69,90% и 69,98-66,01 %.

Таблица 9 – Выход готовых изделий, %

Показатель	Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Убой – 31 день				
Грудка вареная	55,41±7,64	63,59±6,84	52,50±4,53	48,33±4,64
Голень жареная	54,63±3,01	53,02±7,81	50,79±8,98	47,64±11,55
Котлета натуральная из котлетной массы	66,85±3,25	74,81±2,53	76,93±1,04	78,29±0,72
Котлета рубленая в панировке	94,86±1,68	94,61±0,47	95,65±0,71	96,45±0,45
Убой – 36 дней				
Грудка вареная	65,54±1,24	66,01±0,49	67,80±11,5	64,95±0,27
Голень жареная	51,6±2,26	54,59±1,55	52,39±0,16	52,23±0,21

## Продолжение таблицы 9

Котлета натуральная из котлетной массы	63,75±1,77	61,25±1,77	60±0,0*	65±0,0
Котлета рубленая в панировке	89,43±1,49	93,08±3,06	91,97±1,49	88,01±4,1
Убой – 38 дней				
Грудка вареная	69,28±3,30	70,87±1,46	69,63±1,9	70,14±2,88
Голень жареная	56,08±0,74	56,72±0,14	66,27±3,71*	58,56±0,09**
Котлета натуральная из котлетной массы	71,11±1,57	79,47±0,74**	78,10±2,69*	86,95±2,69**
Котлета рубленая в панировке	92,13±0,65	92,96±0,52	94,94±2,28	92,73±0,19
Убой – 42 дня				
Грудка вареная	65,45±1,23	71,11±0,83**	69,90±1,8*	66,61±0,82
Голень жареная	64,01±0,40	69,98±10,74**	66,01±2,02	63,21±1,53
Котлета натуральная из котлетной массы	64,86±0,0	67,57±3,83	67,57±3,83	64,86±0,0
Котлета рубленая в панировке	90,16±0,23	90,31±0,45	93,44±0,16**	90,48±0,22

Примечание: \*  $P \leq 0,90$ ; \*\*  $P \leq 0,95$  к контролю

В ходе дегустации прослеживалась четкая тенденция: увеличение концентрации гуминовых кислот в рационе бройлеров приводит к снижению вкусовых достоинств кулинарных изделий. Было установлено, что максимальная концентрация гуматов (2,0 г на 1 кг корма) спровоцировала формирование неприятного металлического привкуса в продуктах после тепловой обработки. Однако применение добавки из расчета 1 и 1,5 г на 1 кг корма не оказывает негативного влияния на сенсорные показатели готовых



кулинарных изделий и по вкусу, цвету и текстуре соответствуют продукции из мяса птицы, выращенной на основном рационе.

### Результаты 1 этапа опытов

1. Результаты проведенных исследований показывают, что применение кормовой добавки на основе гуминовых кислот увеличивает прирост живой массы бройлеров 3-й опытной группе на 57 %, тогда как в контрольной, где гуминовые кислоты не применяли, только на 50%. Железистый желудок в конце эксперимента весил 9,0 г в контрольной и 3-й опытной группе. Это больше на 3 г, чем в начале опыта. Масса мышечного желудка увеличилась на 15,5 г по сравнению с 1-м днем опыта и составила 32 г во 2-й опытной группе. Это больше, чем в контрольной на 10 г. Масса печени составила 56,5 г, что больше массы печени бройлеров интактной группы на 6,5 г.

2. Результаты опыта показали, что: общий белок, гемоглобин и эритроциты присутствовали в большем количестве в крови 3-й опытной группы и составили  $46 \pm 0,4$  г/л,  $10^9$  г/л и  $3,15 \times 10^{12}$ /л. Содержание глюкозы во всех группах равнялось 5,5 ммоль/л. Количество лейкоцитов на 20 день опыта во 2-й опытной группе составило  $24,6 \times 10^9$ /л. Это наибольший показатель.

3. В соответствии с результатами гистологических исследований, можно заключить, кормовая добавка на основе гуминовых кислот положительно влияла на толщину слизистой оболочки и высоту ворсинок кишечника бройлеров из опытных групп. Разница в толщине слизистой оболочки тонкого кишечника составила 1594 мкм между 2-й опытной и контрольной группой, высота ворсинок - 696 мкм. В 19-й день эксперимента, толщина мышечного слоя двенадцатиперстной кишки бройлеров опытных групп превышал контроль на 31%.

4. По результатам исследования, среди всех исследуемых групп, наилучшие показатели по составу мяса бройлеров наблюдались в 3-й опытной группе, где дозировка кормовой добавки составила 2 г/кг корма. Показатель

белка увеличился на 2%, доля жира, по сравнению с 1-м днем эксперимента, стала больше, но среди исследуемых групп в 3-й опытной наблюдалось наименьшее его количество. Доля сухого вещества колебалась незначительно на 1-й и 19-й день эксперимента и составила 24,2 %.

5. Установлено, что кормовая добавка на основе гуминовых кислот увеличивает количество лактобактерий во всех опытных группах, что составляет  $10^8$  КОЕ/г. Число условно-патогенных микроорганизмов в норме, что не вредит состоянию животного. Сальмонеллы выявлены не были в течение всего эксперимента.

#### **4. Результаты научно-производственного опыта**

##### **4.1. Динамика живой массы тела и органомерических показателей органов пищеварительного канала бройлеров под влиянием «Reasil® Humic Health»**

При завершении производственного опыта (возраст птицы 41 день) сохранность поголовья бройлеров опытной группы составляла 97%, что на 2% выше по сравнению с птицей контрольной группы. Следует отметить, что в начале опыта (возраст птицы 22 дня) средняя живая масса бройлеров в обеих группах составляла  $1400 \pm 14,2$  г. В первые две недели эксперимента, отмечена положительная тенденция в увеличении показателя живой массы - у подопытных бройлеров она увеличилась на 818 г, в то время как у интактных - на 740 г. К концу опыта живая масса птицы опытной группы превышала таковой показатель у бройлеров контрольной - на 9,5% (рисунок 65).

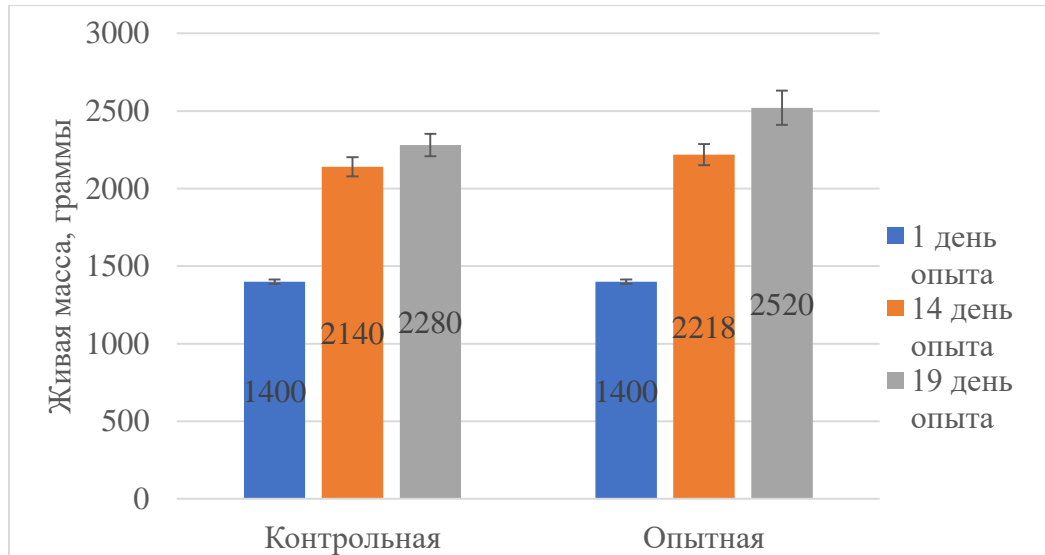


Рисунок 65 – Динамика живой массы бройлеров ( $M \pm m$ ,  $n = 60$ )

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы ( $*P \leq 0,05$ )

При изучении нами весовых и органомерических показателей органов пищеварительного канала были получены следующие результаты.

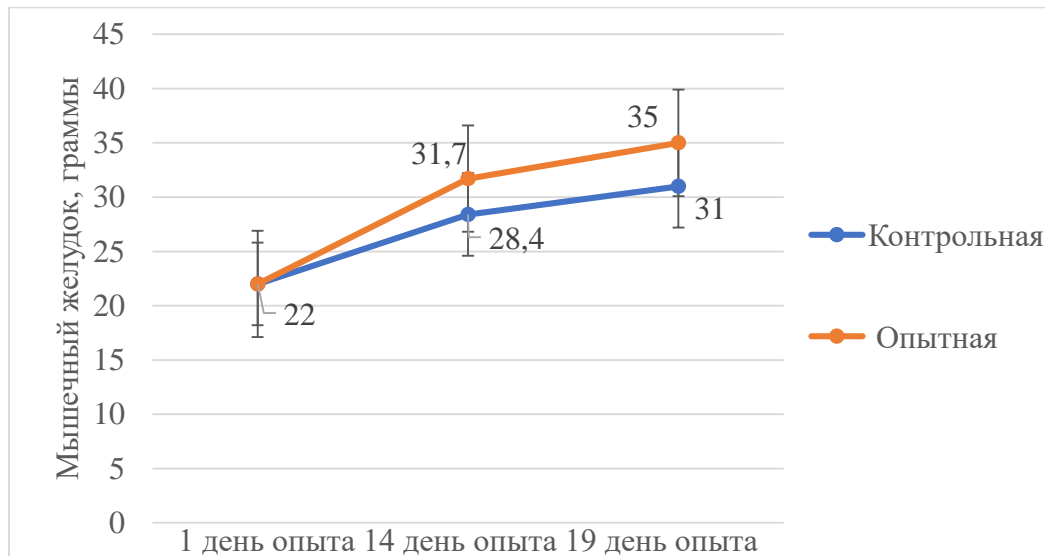


Рисунок 66 – Динамика массы мышечного желудка бройлеров ( $M \pm m$ ,  $n = 60$ )

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы ( $*P \leq 0,05$ )

Из данных рисунка 66 видно, что масса мышечного желудка бройлеров 22-дневного возраста (1-й день опыта) в среднем в обеих исследуемых

группах составляла  $22,0 \pm 4,8$  г. В 36-дневном (14-й день опыта) возрасте у подопытных бройлеров масса органа увеличилась на 9,7 г, тогда как у интактной птицы лишь на 6,4 г. В конце эксперимента (возраст 41 день) масса мышечного желудка у подопытной птицы на 11,5% превышала таковой показатель у бройлеров контрольной группы.

В возрасте 22-х дней (1-й день опыта) средняя масса железистого желудка у птицы обеих групп составляла  $5,5 \pm 1,1$  г. К концу эксперимента (возраст 41 день) динамика массы изменилась в сторону увеличения и составила 8 г в обеих группах, не имея достоверных различий.

Средняя масса печени у бройлеров в 22-дневном возрасте составляла  $31,1 \pm 6,2$  г. В возрасте 36-и дней (14-й день опыта) у птицы опытной группы масса печени составила  $44,1 \pm 6,6$  г, что было на 2,3 г больше, по сравнению с интактными бройлерами. К концу опыта (возраст 41 день) абсолютная масса печени у подопытных бройлеров достигла наибольших значений и составляла  $58,2 \pm 7,1$  г, в то время как у птицы контрольной группы аналогичный показатель был на 8,3% ниже (рисунок 67).

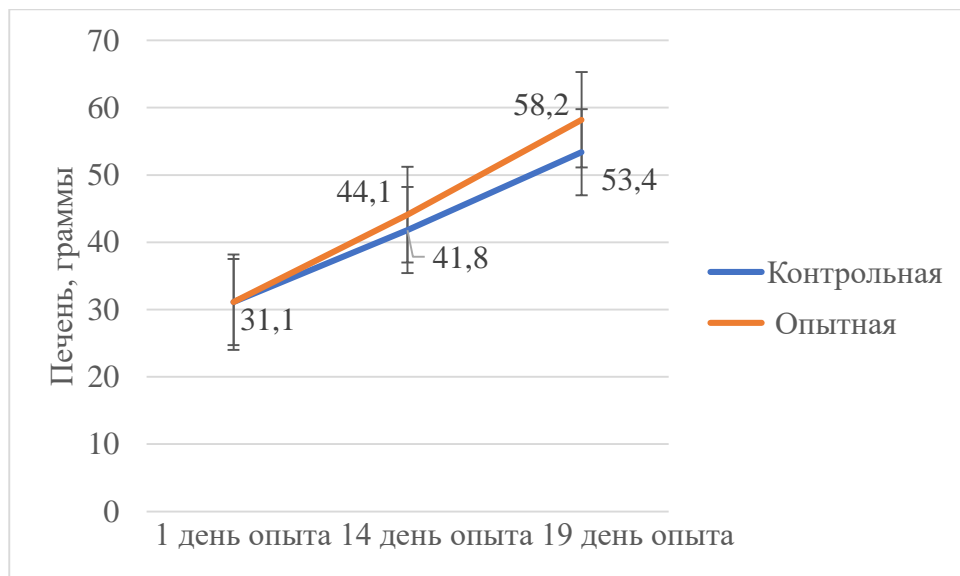


Рисунок 67 – Динамика массы печени бройлеров ( $M \pm m$ ,  $n = 60$ )

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы ( $*P \leq 0,05$ )

Данные по изучению морфологии тонкой и толстой кишки представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Динамика массы тонкой и толстой кишки бройлеров ( $M \pm m$ ,  $n = 60$ ), г.

Название органа	Группа	День опыта		
		1	14	19
Тонкая кишка	Контрольная	66,4±0,2		
	Опытная		87,6±0,3*	102,2±0,5*
Толстая кишка	Контрольная	15,2±0,1	18,6±0,3	21,3±0,7
	Опытная		*	

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Анализ таблицы 10 показывает, что с начала эксперимента масса тонкой и толстой кишки увеличивалась у птицы обеих групп и достигла наибольших значений в возрасте 41-го дня. Так, в конце опыта масса тонкой кишки у подопытной птицы составляла 102,2±0,5 г., что на 12,2% было больше, чем у бройлеров контрольной группы и на 35% по сравнению с показателями в 22-дневный возраст. Масса толстой кишки у бройлеров г, в то время как у интактной птицы аналогичный показатель был ниже на 9,4%. В целом, прирост массы толстой кишки у подопытных бройлеров по сравнению с 22-дневным возрастом увеличился на 35,3% [34].

#### **4.2. Влияние кормовой добавки на основе гуминов на динамику некоторых морфо-биохимических показателей крови бройлеров**

При изучении динамики морфологических показателей крови особое внимание обращали на концентрацию гемоглобина, количество лейкоцитов и эритроцитов, СОЭ.

Таблица 11 – Динамика морфологических показателей крови бройлеров

День опыта	Группа	Показатели			
		Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л	СОЭ, мм/час
1	Контрольная	93,7 $\pm$ 1,6	28,5 $\pm$ 1,4	2,2 $\pm$ 1,2	1,7 $\pm$ 1,5
	Опытная				
14	Контрольная	95,1 $\pm$ 1,3	29,9 $\pm$ 1,4	2,8 $\pm$ 1,2	1,3 $\pm$ 0,5
	Опытная	101 $\pm$ 1,5*	27,1 $\pm$ 1,2	3,3 $\pm$ 1,1*	1,1 $\pm$ 0,8*
19	Контрольная	99 $\pm$ 1,2	28,4 $\pm$ 1,2	3,1 $\pm$ 1,1	1,7 $\pm$ 0,6
	Опытная	110 $\pm$ 1,5*	26,3 $\pm$ 1,3*	3,6 $\pm$ 1,3*	1,3 $\pm$ 0,5*

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Анализ таблицы 11 показывает, что введение в рацион кормовой добавки «Reasil® Hunic Health» способствовало увеличению количества эритроцитов и повышению уровня гемоглобина. К последнему дню опыта (19 день) количество эритроцитов в крови бройлеров опытной группы на 13,8% превышало аналогичный показатель у птицы интактной группы. Уровень гемоглобина, по сравнению с первым днем эксперимента, увеличился на 5,3 г/л у птицы контрольной, и на 16,3 г/л - у опытной группы. Повышение данных показателей свидетельствует об усилении интенсивности течения пищеварительных процессов и усвоения питательных веществ в организме бройлеров.

В то же время, у подопытных бройлеров нами отмечено замедление СОЭ и снижение количества лейкоцитов - 1,3 $\pm$ 0,5 мм/час и 26,3 $\pm$ 1,3 $\times 10^9$  /л

соответственно, свидетельствует о противовоспалительном действии кормовой добавки. У интактных бройлеров СОЭ была выше по сравнению с подопытными и составляла  $1,7 \pm 0,6$  мм/час. Количество лейкоцитов у бройлеров контрольной группы также было выше в сравнении с опытной на  $2,1 \times 10^9$  /л и составляло  $28,4 \pm 1,2 \times 10^9$  /л.

Динамику изменений биохимического состава крови изучали по показателям общего белка, уровню глюкозы, концентрации мочевины и уровню АЛТ и АСТ.

Таблица 12 – Динамика биохимических показателей крови бройлеров

День опыта	Группа	Показатели				
		Белок общий, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, ммоль/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л
1	Контрольная	$38 \pm 1,2$	$4,4 \pm 1,9$	$3,6 \pm 1,4$	$34 \pm 1,3$	$114 \pm 1,2$
	Опытная					
14	Контрольная	$39 \pm 1,4$	$4,7 \pm 1,2$	$2,8 \pm 1,4$	$30 \pm 1,2$	$102 \pm 1,3$
	Опытная	$40,1 \pm 1,3^*$	$4,9 \pm 1,3^*$	$2,4 \pm 1,6^*$	$27 \pm 1,3^*$	$91 \pm 1,3^*$
19	Контрольная	$41,2 \pm 1,5$	$5,5 \pm 1,3$	$1,8 \pm 1,5$	$28 \pm 1,1$	$82 \pm 1,7$
	Опытная	$43,4 \pm 1,7^*$	$5,7 \pm 1,4^*$	$1,6 \pm 1,1$	$22 \pm 1,4^*$	$63 \pm 1,2^*$

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Данные, представленные в таблице 12, свидетельствуют о том, что у птицы опытной группы произошло усиление белкового обмена, о чем свидетельствует увеличения показателя общего белка на 2,2 г/л в сравнении с бройлерами контрольной группы.

К последнему дню опыта уровень глюкозы у подопытной птицы превосходил аналогичный показатель у птицы контрольной группы на 3,5%.



Концентрация мочевины, к последнему дню исследования, снизилась в 2,25 раза у птицы опытной, и в 2 раза у бройлеров интактной группы.

Уровень аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) в организме бройлеров, на всем протяжении эксперимента, не превышал физиологической нормы и имел тенденцию к снижению. К последнему дню опыта было установлено, что у подопытной птицы уровень АЛТ и АСТ снизился на 12,0 и 51,0 ед/л., а у бройлеров интактной группы на 6,0 и 32,0 ед/л соответственно [33].

#### **4.3. Морфометрические характеристики органов пищеварительного канала под влиянием кормовой добавки «Reasil® Hunic Health»**

Результаты микроморфометрических исследований, на 1-й день опыта, показали, что, как в опытной, так и в интактной группе бройлеров, толщина слизистой оболочки железистого желудка составляла  $386,1 \pm 0,3$  мкм. К 14-му дню опыта данный показатель достиг  $1104,3 \pm 1,0$  мкм. На 19-й день исследования толщина слизистой оболочки составляла  $1353,0 \pm 1,0$  мкм, что больше, в сравнении с птицей контрольной группы на 319 мкм. На всем протяжении опыта толщина слизистой оболочки у бройлеров опытных превосходила таковую у интактных.

У бройлеров опытной и контрольной групп подслизистая основа железистого желудка в 1-й день опыта составляла  $2136,4 \pm 2,1$  мкм. К 19-му дню данный показатель у птицы опытной группы увеличился на 1792 мкм, в то время как у бройлеров интактной группы лишь на 1414 мкм.

На протяжении всего опыта толщина мышечной оболочки увеличивалась у бройлеров обеих групп, и на 19-й день она составляла  $1159,2 \pm 2,2$  мкм в опытной группе, что на 27,6% больше, чем в контрольной. Серозная оболочка у подопытной птицы на 1,1 мкм была больше по сравнению с интактной (таблица 13).

Таблица 13 – Микроморфометрические показатели железистого желудка бройлеров, мкм ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	Контрольная	386,1±0,3	667,7±0,5	1034,0±0,9
	Опытная		1104,3±1,0*	1353,0±1,0*
Подслизистая основа	Контрольная	2136,4±2,1	2220,0±1,1	3550,4±3,2
	Опытная		2945,4±1,1*	3928,3±1,0*
Мышечная	Контрольная	308,7±0,3	629,0±0,4	838,6±0,5
	Опытная		738,0±0,7*	1159,2±2,2*
Серозная	Контрольная	4,8±2,5	6,1±0,7	8,3±0,7
	Опытная		7,5±0,4*	9,4±0,5

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

На 19-й день опыта толщина слизистой оболочки мышечного желудка у подопытной птицы составляла  $1674,0 \pm 0,8$  мкм, что на 844 мкм больше, чем у интактной. По сравнению с 1-м днем исследования, толщина оболочки увеличилась на 1184 мкм в опытной, и лишь на 340 мкм в контрольной группе.

Показатель толщины подслизистой основы увеличивался на всем протяжении опыта, и на 19-й день составил  $284,1 \pm 1,6$  мкм у бройлеров опытной группы, что на 13,3% больше, в сравнении с интактной.

Мышечная оболочка у подопытных бройлеров, на 19-й день опыта, имела наибольшую толщину по сравнению с другими оболочками мышечного желудка и составляла  $3895,0 \pm 3,5$  мкм, что превышало данный показатель у интактных на 481 мкм. По сравнению с 1-м днем опыта, толщина оболочки в опытной группе увеличилась в 2,2 раза, тогда как в контрольной – в 1,8 раза. Толщина серозной оболочки у подопытной птицы незначительно превосходила таковой показатель у интактной (таблица 14).

Таблица 14 – Микроморфометрические показатели мышечного желудка бройлеров, мкм ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	Контрольная	490,0±1,8	642,0±0,7	830,0±0,6
	Опытная		1270,0±0,4*	1674,0±0,8*
Подслизистая основа	Контрольная	98,1±0,5	210,1±0,7	246,0±0,3
	Опытная		218,5±1,6*	284,1±1,6*
Мышечная	Контрольная	1836,0±0,4	3150,0±1,3	3414,0±1,2
	Опытная		3217,3±0,9*	3895,0±3,5*
Серозная	Контрольная	4,0±1,0	5,0±1,1	8,1±0,4
	Опытная		6,6±0,8	8,5±1,0

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Из данных таблицы 15 видно, что с 1-го дня опыта толщина слизистой оболочки тонкой кишки увеличивалась, и достигла наибольших показателей у бройлеров опытной группы. В то же время наименьший показатель был в контрольной группе и составлял 1680,0±1,7 мкм, что на 1780 мкм меньше по сравнению с опытной.

Размер ворсинок у интактных бройлеров составил 1352,0±0,16 мкм, тогда как в опытной группе аналогичный показатель равнялся 2054,0±0,55 мкм.

Толщина мышечной оболочки у птицы контрольной группы составляла 760,2±0,6, что меньше на 410 мкм в сравнении с опытной. По сравнению с 1 днем опыта, толщина мышечной оболочки у интактной птицы увеличилась на 505 мкм, в то время как у подопытной - на 915 мкм.

Толщина серозной оболочки бройлеров, с 1-го по 19-й день опыта, увеличилась как в контрольной, так и опытной группах на 8,0±0,2 и 8,4±0,6 мкм соответственно.

Таблица 15 – Микроморфометрические показатели тонкой кишки бройлеров, мкм ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	Контрольная	1143,0±2,8	1318,0±1,6	1680,0±1,7
	Опытная		2300,0±3,2*	3460,2±1,6*
Высота ворсинок	Контрольная	763,0±0,1	895,4±0,8	1352,0±0,16
	Опытная		1720,0±1,4*	2054,0±0,55*
Мышечная	Контрольная	255,0±0,4	375,1±0,2	760,2±0,6
	Опытная		400,0±0,15*	1170,1±0,4*
Серозная	Контрольная	5,0±0,4	6,8±0,4	8,0±0,2
	Опытная		7,4±0,51*	8,4±0,6

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Данные таблицы 16 показывают, что на 1-й день опыта толщина слизистой оболочки толстой кишки составляла  $475,6 \pm 0,6$  мкм. На 14-й день данный показатель равнялся  $964,0 \pm 1,7$  мкм у бройлеров контрольной группы, тогда как в опытной он составлял  $980,1 \pm 0,9$  мкм. На 19-й день исследования у интактной птицы толщина слизистой оболочки составляла  $1201,0 \pm 2,0$  мкм, что на 733 мкм меньше, чем у подопытных бройлеров.

На 19-й день опыта наименьший показатель толщины мышечной оболочки птиц отмечали в контрольной группе -  $853,0 \pm 1,0$  мкм. Следует отметить, что по сравнению с 1-м днем исследования произошло утолщение оболочки на 389 мкм. В то же время, толщина мышечной оболочки у бройлеров опытной группы, на 19-й день опыта составляла  $1202,0 \pm 0,2$  мкм, что на 738 мкм больше, чем в 1-й день опыта. Серозная оболочка с  $2,3 \pm 0,3$  мкм в 1-й день опыта, как в контрольной, так и в опытной группах

увеличилась к 19-му дню исследования до  $5,4\pm 0,9$  и  $6,0\pm 1,0$  мкм соответственно.

Таблица 16 – Микроморфометрические показатели толстой кишки бройлеров, мкм ( $M\pm m$ )

Показатели	Группы	День опыта		
		1	14	19
Слизистая	Контрольная	$475,6\pm 0,6$	$964,0\pm 1,7$	$1201,0\pm 2,0$
	Опытная		$980,1\pm 0,9^*$	$1934,2\pm 1,1^*$
Мышечная	Контрольная	$464,2\pm 0,1$	$615,3\pm 0,2$	$853,0\pm 1,0$
	Опытная		$810,0\pm 1,0^*$	$1202,0\pm 0,2^*$
Серозная	Контрольная	$2,3\pm 0,3$	$3,8\pm 0,8$	$5,4\pm 0,9$
	Опытная		$4,9\pm 0,6$	$6,0\pm 1,0$

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы ( $*P\leq 0,05$ )

#### 4.4. Влияние кормовой добавки на микробиом кишечника

На протяжении научно-производственного опыта отмечали, что в опытной группе, получавшей кормовую добавку «Reasil® Humic Health» в оптимальной дозе 2,0 г/кг корма, изменился видовой и количественный состав микрофлоры кишечника в отличие от контрольной. В 1-й день опыта показатели микробиома кишечника выглядели следующим образом: кишечная палочка -  $10^5$  КОЕ/г, энтерококки –  $10^5$  КОЕ/г, клостридии –  $10^5$  КОЕ/г, лактобактерии –  $10^5$  КОЕ/г, стафилококки –  $10^4$  КОЕ/г.

Следует отметить, что за период опыта количество кишечной палочки не выходило за верхние границы нормы и составляло  $10^5$  КОЕ/г у интактных бройлеров. В то же время у птицы опытной группы, с 14-го дня и до окончания исследования, данный показатель снизился и составлял  $10^4$  КОЕ/г.

Количество энтерококков у бройлеров обеих групп до 14-го дня исследования находилось на уровне  $10^5$  КОЕ/г. Необходимо отметить, что к 19-му дню исследования в контрольной группе произошло увеличение количества энтерококков до  $10^6$  КОЕ/г, но оно не выходило за верхние границы нормы.

Клостридии из содержимого кишечника выделяли на всем протяжении эксперимента –  $10^5$  КОЕ/г у интактных бройлеров. В то же время у птицы опытной группы, к 19 дню исследования, данный показатель снизился и составлял  $10^4$  КОЕ/г.

Следует отметить, что у бройлеров опытной группы, с 1-го по 19-й день опыта, произошло закономерное увеличение количества лактобактерий - с  $10^5$  до  $10^8$  КОЕ/г. В то же время, у птицы контрольной группы данный показатель остался на уровне 1-го дня исследований.

Стафилококки в содержимом кишечника бройлеров обеих групп выявляли на протяжении всего исследования, но их уровень не превышал верхние значения нормы -  $10^4$  КОЕ/г в интактной и  $10^3$  КОЕ/г в опытной группе. На всем протяжении опыта сальмонеллы выявлены не были. Результаты исследований представлены в таблице 17 [35].

Данные таблицы 17 показывают, что добавление в рацион кормовой добавки на основе гуминовых кислот оказывает положительное влияние на размножение и увеличение количества лактобактерий и угнетения процесса размножения условно-патогенной микрофлоры.

Таблица 17 – Динамика количественного и видового состава микрофлоры кишечника у подопытных и интактных бройлеров

Наименование	День опыта	Норма
--------------	------------	-------

микроорганизмов, КОЕ/г	1		14		19		
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	
Кишечная палочка	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^4$	$10^5$	$10^4$	$10^5$
Энтерококки	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^6$	$10^5$	$10^5 \times 10^7$
Клостридии	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^4$	$10^4 \times 10^5$
Лактобактерии	$10^5$	$10^5$	$10^5$	$10^6$	$10^5$	$10^8$	$10^6 \times 10^7$
Стафилококки	$10^4$	$10^4$	$10^4$	$10^3$	$10^4$	$10^3$	$10^3 \times 10^4$
Сальмонеллы	-	-	-	-	-	-	Не допускается

#### **4.5. Органолептические показатели мяса птицы при использовании гуминов**

Качество мяса птицы оценивали по ГОСТ 9959-2015 и 51944-2002. Тушки птиц контрольной и опытной групп хорошо обескровлены, чистые, без остатков пера, пуха и пеньков, поверхность тушек сухая, цвет светло-желтоватый с розовым оттенком; подкожный жир светло-розового цвета; консистенция мяса упругая, ямка быстро выравнивается при надавливании пальцем; на поверхности и на глубине разреза запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. При варке мяса бульон прозрачный, ароматный, на поверхности бульона жир в виде крупных капель; вкус бульона



в обеих группах соответствовал показателям доброкачественного продукта, посторонних запахов не было.

По результатам комиссионной дегустационной оценки образцы мяса и бульона в обеих группах получили от 3,4 до 4,6 баллов.

Таблица 18 – Дегустационная оценка вареного мяса бройлеров

Группы	Аромат	Внешний вид	Сочность	Консистенция (нежность, жесткость)	Вкус	Общая оценка
Контрольная						
Опытная						

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Из таблицы 18 видно, что по аромату – на 1,3 %, внешнему виду – на 2,6 %, сочности – на 2,4 %, консистенции – на 6,3 % и вкусу – на 1,2 % мясо бройлеров опытной группы превосходит птицу интактной группы. В целом, мясо бройлеров опытной группы получило оценку 3,9 баллов, что больше на 2,5 % по сравнению с мясом птицы контрольной группы.

Таблица 19 – Дегустационная оценка качества бульона из мяса бройлеров

Группы	Внешний вид	Аромат	Вкус	Наваристость	Общая оценка
Контрольная					
Опытная					

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Анализ таблицы 19 показывает, что бульон из мяса птицы опытной группы получил более высокие оценки по всем дегустационным показателям. Общая оценка мясного бульона мяса бройлеров опытной группы составляет

4,4 балла, что на 3 % выше образца бульона, полученного из мяса интактных бройлеров.

#### 4.6. Физико-химические показатели мяса бройлеров под влиянием кормовой добавки «Reasil® Humic Health»

Таблица 20 – Физико-химические показатели мяса на 1 день опыта

Наименование показателя, ед. изм.	Группы		Норма
	Контрольная	Опытная	
Массовая доля белка, %	23±0,1		Не менее 18,0
Массовая доля жира, %	0,2±0,1		Не менее 3,5-4,0
Массовая доля сухого вещества, %	20,8		Не менее 20

Из таблицы 20 видно, что на 1-й день опыта физико-химические показатели мяса бройлеров имели значения: массовая доля белка – 23±0,1%, массовая доля жира – 0,2±0,1 % и массовая доля сухого вещества – 20,8%.

Таблица 21 – Физико-химические показатели мяса на 14 день опыта

Наименование показателя, ед. изм.	Группы		Норма
	Контрольная	Опытная	
Массовая доля белка, %	22,6±0,1	25,5±0,1*	Не менее 18,0
Массовая доля жира, %	11,6±0,1	12,2±0,1*	Не менее 3,5-4,0
Массовая доля сухого вещества, %	23,7	24,2*	Не менее 20

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\*P≤0,05)

Таблица 21 показывает, что на 14-й день опыта, показатели мяса варьировали в разных значениях. Так, наибольшая доля белка наблюдалась в опытной группе и составила  $25,5 \pm 0,1\%$ , а наименьшая – в контрольной –  $22,6 \pm 0,1\%$ . Массовая доля жира увеличилась по сравнению с первым днем опыта на 12% в опытной группе и на 11,4% в интактной. Массовая доля сухого вещества увеличилась во всех группах, по сравнению с 1-м днем исследований, в контрольной группе на 2,7 %, тогда как в опытной группе на 3,4%.

Таблица 22 – Физико-химические показатели мяса на 19 день опыта

Наименование показателя, ед. изм.	Группы		Норма
	Контрольная	Опытная	
Массовая доля белка, %	$22,6 \pm 0,1$	$25,8 \pm 0,1^*$	Не менее 18,0
Массовая доля жира, %	$12,1 \pm 1,8$	$11,9 \pm 1,9$	Не менее 3,5-4,0
Массовая доля сухого вещества, %	21,7	24,2*	Не менее 20

Примечание: Различие по данному показателю статистически достоверно относительно контрольной группы (\* $P \leq 0,05$ )

Анализ таблицы 22 свидетельствует о том, что в конце опыта (на 41 день) количество белка в контрольной группе было в пределах  $22,6 \pm 0,1\%$ , что меньше на 3,2% по сравнению с опытной. Наименьшую массовую долю жира наблюдали в опытной группе -  $11,9 \pm 1,9\%$ , что на 0,2% меньше, по сравнению с контрольной группы. Наибольший показатель массовой доли сухого вещества отмечали в опытной группе - 24,2%, в то время как наименьший в контрольной – 21,7%.

Таким образом, среди всех исследуемых групп, наилучший показатель по характеристикам мяса бройлеров наблюдался в опытной группе, где дозировка кормовой добавки составила 2 г/кг корма.

### **Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Reasil® Humic Health» у бройлеров кросса Кобб-500**

Схемы кормления, которые по своему составу являются несбалансированными, наносят ущерб птицефабрикам в виде увеличения потребления кормов, что приводит к повышенным затратам на содержание птицы. Чтобы избежать таких последствий, в рационы вводят кормовые добавки, которые содержат биологически активные вещества в своем составе, что влияет на усвояемость корма, улучшение конверсии корма и дальнейшее повышение продуктивности.

Применение кормовой добавки «Reasil® Humic Health» позволило нам повысить экономическую эффективность производства мяса птицы. Так, гуминовые вещества увеличили сохранность поголовья и живую массу птицы. Введение кормовой добавки позволило снизить количество корма в рационе, но в тоже время получить больше денежной выручки. По итогам исследований полученная прибыль от бройлеров опытной группы превысила данный показатель птицы контрольной группы, что говорит о благоприятной экономической оценке применения гуминовых веществ.

При подсчетах оценки экономической эффективности применяли «Методику определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденную Департаментом ветеринарии (Никитин И.Н.,

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Количество голов в опыте, гол		
Сохранность, %		
Получено живой массы в период выращивания, г		
Съедено комбикорма за период опыта, тыс. кг		
Стоимость съеденного комбикорма, тыс. руб.		
Израсходовано кормовой добавки, кг	-	
Стоимость израсходованной кормовой добавки, руб.	-	
Реализационная цена 1 кг мяса бройлеров, руб.		
Получено денежной выручки от реализации одной головы, руб.		
Получено прибыли, руб.		
Получено прибыли в расчете на 1000 голов, руб.		
Экономическая эффективность на рубль затрат, руб.	-	

Экономическая эффективность производства мяса бройлеров при применении кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в дозе 2 г/кг корма составила 2,3 рубля на 1 рубль затрат.

## Заключение

1. Кормовая добавка «Reasil® Humic Health» в оптимальной дозе 2,0 г/кг на 8 %, сохранность на 2 % и конверсию корма на 6,4 %.

Health» оказывает позитивное влияние на динамику органометрических и весовых показателей бройлеров. У птицы опытной группы исследуемые показатели превосходили аналогичные в контрольной: масса мышечного желудка на 11,4 %, кишечника на 12 % и печени на 8 %; относительный прирост мышечного желудка составил на 13,8 %; относительный прирост печени на 23,1 %; относительный прирост тонкой кишки на 40,5 %; относительный прирост толстой кишки на 9,3 %.

3. Применение кормовой добавки способствует улучшению морфо-биохимических и иммунологических показателей крови у бройлеров: увеличивается количество эритроцитов на 13,8 %, повышается уровень гемоглобина на 10%, общий белок - на 5 % и глюкоза - на 4,5 %, лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови на 12,28% и 1,79% соответственно; снижается количество лейкоцитов на 4 %, показатели СОЭ на 24 %, АЛТ на 23 %, АСТ на 21 % и мочевины на 11,2 %. Изменения показателей крови в 3-й опытной группе, в период исследований, не выходили за пределы референтных значений.

4. Микроморфометрические характеристики органов пищеварительного канала у бройлеров опытной группы превосходили аналогичные показатели у интактных: толщину слизистой и мышечной оболочки мышечного желудка на 844 и 481 мкм; толщину слизистой оболочки тонкой и толстой кишки на 1780,2 и 733 мкм соответственно; высоту ворсинок на 702 мкм.

Кормовая добавка на основе гуминов оказывает благоприятное влияние на микробиом кишечника - способствует повышению количества лактобактерий с  $10^5$  до  $10^8$  КОЕ/г, и предотвращает размножение условно-патогенных микроорганизмов (количество кишечной палочки, клостридий и стафилококков снижается до  $10^4$  КОЕ/г и находится на нижней границе норматива).

Экспериментально доказана возможность коррекции качественного и количественного состава микрофлоры кишечника.

опытной группы превосходили аналогичные показатели у интактной птицы. Мясо бройлеров, получавших кормовую добавку «Reasil® Humic Health» в дегустационную оценку 3,9 баллов, а контрольной – 3,7 баллов. Оценка мясного бульона мяса бройлеров 3-й опытной группы составила 4,4 балла, что на 3 % выше образцов бульона из мяса интактных бройлеров.

7. Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Reasil® Humic Health» составила 2,3 рубля на 1 рубль затрат.

### **Предложения производству**

1. С целью повышения продуктивности и экономической эффективности производства бройлеров, начиная с 22 дня постнатального онтогенеза до окончания срока выращивания, рекомендуется включать в рацион кормовую добавку «Reasil® Humic Health» в дозе 2,0 г на 1 кг корма.

2. Использование кормовой добавки на основе гуминовых кислот, в рекомендуемой дозе, способствует интенсивному росту и развитию, улучшению морфофункциональных показателей бройлеров, сохранности птицепоголовья, нормализации микробиома кишечника, повышению конверсии корма, улучшению органолептических показателей, физико-химических свойств мяса.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**



Позитивное влияние кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на клинико-морфологическое состояние, морфо-биохимические показатели крови, органометрические, весовые и микроморфометрические характеристики, микробиом органов пищеварительного канала бройлеров, качество получаемой от них продукции доказано результатами проведенных исследований. Указанное выше дает основание отнести кормовую добавку на основе гуминовых кислот к эффективному, безопасному и экономически выгодному средству, которое возможно и целесообразно использовать при выращивании птиц разных видов и направлений продуктивности.

## **Список 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. 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.
3. Андрианова, Е. Н. Хелаты микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров / Е. Н. Андрианова, Е. Н. Григорьева, Л. В. Кривопишина // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 8–12.
4. 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>.
5. Башкирова, Т. Увеличение продуктивности бройлеров и кур-несушек с помощью пробиотического препарата «Биошпос 2Б» / Т. Башкирова, Ф. Марченкова // Птицефабрика. – 2006. – № 2. – С. 15–19.
6. Беркольд, Ю. И. Влияние пробиотических препаратов на микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров кросса Смена-4 / Ю. И. Беркольд // Материалы VI Межрегион. конф. молодых ученых и специалистов аграрных вузов Сиб. федерал. округа (18-21 июня 2008г.). – Барнаул: Изд-во АГАУ. – 2008. – С.142-145
7. Бессарабов, Б. Ф. Уровень естественной резистентности птиц при различных кормовых добавках / Б. Ф. Бессарабов, Г. М. Урюпина // Повышение естественной резистентности сельскохозяйственной птицы: сб.науч. тр. Моск.вет. академия. – М., 2006. – С. 3-6
8. Бессарабов, Б.Ф. Применение лигногуматов в птицеводстве: Методические рекомендации / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Л.П. Гонцова, И.В. Перчиков, П.И. Калинин, А.В. Дугин // М., 2004. - 20 с.

9. 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.
10. Бобрик, О. Н. Состояние микробиоценоза кишечника цыплят при диарейных заболеваниях разной этиологии и возможности коррекции: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / Бобрик Оксана Николаевна. – Санкт-Петербург, 2006. – 18с.
11. Бовкун, Г. Ф. Дисбактериозы молодняка – проблема актуальная / Г. Ф. Бовкун, В. Трошин, Н. Малик [и др.] // Птицеводство, 2005. – № 6. – С. 25-27.
12. Бовкун, Г. Ф. Роль микрофлоры при заболеваниях органов пищеварения у цыплят / Г. Ф. Бовкун // Ветеринария, 2004. – № 4. – С. 14-16
13. 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.
14. 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.
15. 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 Аграрный научный журнал. 2018. № 1. С. 3-6.
16. Величко, О. А. Продуктивность и качество яиц кур при различном уровне кальция в комбикормах / О. А. Величко // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 28–29.
17. Виноградова В.С., Мартынцева А.А., Казарин С.Н. влияние гуминовых и микроудобрений на урожайность яровой пшеницы // Земледелие. – 2015. – №1. –С. 32–34.
18. Влияние гуминовых препаратов на агробиологические показатели голозерного овса / О.А. Исачкова, Б.Л. Ганичев, Н.А. Лапшинов, В.Н. Пакуль,

- С.И. Жеребцов, З.И. Исмагилов // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т.29. №2. С. 26–29.
19. 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.
20. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя / Л.А. Нечаев, А.Ф. Путинцев, В.И. Зотиков, В.И. Коротеев, А.И. Ерохин, А.Н. Мордовин // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №6. – С. 33–35.
21. Воротникова, И. А. Показатели обмена веществ у индеек на фоне скармливания модифицированного цеолита и соевой окары / И. А. Воротникова, С. В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4(48). – С. 161-164.
22. Волков, Р.А. Влияние «Комбиолакса» на рост и развитие молодняка свиней / Р.А. Волков // Матер. Всеросс. научно-произв. конф. по актуал. пробл. ветеринарии и зоотехнии. - Казань, 2003. - С. 183-185.
23. Воробьев, А. А. Бактерии нормальной микрофлоры: Биологические свойства и защитные функции / А. А. Воробьев, Е. А. Лыкова // Журнал микробиологии. – 1999. – № 6. – С. 102-105
24. 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.
25. Гайсина, Д. А. Функциональная морфология органов пищеварения цыплят при применении пробиотиков: дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02/ Гайсина Диляра Азатова. – Уфа, 2007. – 145 с.
26. Гахри Х. Оценка эффективности этерифицированного глюкоманнана, бентонита натрия и гуминовой кислоты для улучшения токсического действия афла-токсина у бройлеров [Текст] / Х. Гахри, Р. Хабибян, М. Абдолла Фам //

- Турецкий журнал ветеринарной медицины животных. - 2010. - № 34 (4). - С. 385-391.
27. Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества: Строение функции, механизм действия, протектор. свойства, экол. роль / А.И. Горовая, Д.С. Орлова, О.В. Щербенко; Нац. акад. наук Украины. Ин-т пробл. природопользования и экологии. - Киев: Наукова думка, 1995. - 303 с.: ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 276-297
28. Грозина, А. А. Морфологическая оценка кишечника цыплят кросса «КОББ 500» на фоне применения антибиотика и пробиотика / А. А. Грозина, В. В. Пронин, М. С. Дюмин // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – №4.– С.16-17.
29. Гуляева, Л. Ю. Эффективность использования в рационах кур Липовитам Бета / Л. Ю. Гуляева, О. Е. Ерисанова // Птицеводство. – 2010. – № 12. – С. 20–21.
30. Данилова, К. А. Пребиотик в рационе цыплят-бройлеров кросса Ross 308 / К. А. Данилова // Молодой ученый. – 2018. – № 29. – С. 91–93.
31. Дежаткина, С. В. Биодобавки на основе модифицированного и обогащенного аминокислотами цеолита при выращивании молодняка индеек / С. В. Дежаткина, Н. А. Феоктистова, Е. В. Панкратова [и др.] // Аграрная наука. – 2021. – № 11-12. – С. 20-23.
32. Дзагуров, Б. Скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту птицы / Б. Дзагуров // Птицеводство. – 2009. – № 6. – С. 33
33. Дмитриев, Н.О. Перспективы использования кормовых добавок на основе гуминовых кислот цыплятам-бройлерам / Н.О. Дмитриев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции / под редакцией А.В. Молчанова, В.В. Строгова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2019. – С. 42 – 45
34. Дмитриев, Н.О. Влияние кормовой добавки Reasil® Humic Health на скорость элиминации антибактериального препарата «флорфеникол» из организма цыплят-бройлеров / Н.О. Дмитриев, С.В. Козлов, В.В. Салаутин,

- А.А. Васильев // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2020. – № 1. – С. 9 – 14
35. Дмитриев, Н.О. Микроморфометрические показатели пищеварительного канала у бройлеров под влиянием кормовой добавки «Reasil Humic Health» / Н.О. Дмитриев, В.В. Салаутин // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы патологии животных, морфологии, физиологии, фармакологии и токсикологии», посвящённой 95-летию со дня рождения академика В.П. Шишкова» / Под общ. ред. С.В. Позябина, Л.И. Дроздовой, Л.А. Гнездиловой, С.Ю. Пигина, П.Н. В.В. Пронина, Е.Н. Сковородина Абрамова, М.В. Селиной, Д.И. Гильдикова. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2022. – С. 75-79.
36. Дмитриев, Н.О. Морфобиохимические показатели крови бройлеров при применении добавки «Reasil® Humic Health» / Н.О. Дмитриев, В.В. Салаутин, Н.А. Пудовкин, Е.Ю. Терентьева // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 1. – С. 77-80.
37. Дмитриев, Н.О. Продуктивные и весовые показатели органов пищеварительного канала цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки на основе гуминовых кислот / Н.О. Дмитриев, В.В. Салаутин, С.Е. Салаутина, В.С. Щербакова // Аграрная наука. – 2023. – № 2. – С. 35-38.
38. Дмитриев, Н.О. Влияние кормовой добавки на микроморфометрию и микробиом кишечника бройлеров / Н.О. Дмитриев, В.В. Салаутин, С.Е. Салаутина // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 02 (231). – С. 62–70.
39. 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.
40. Дроздова, Л. И. Оценка влияния антибактериальных и пробиотических препаратов на морфологические изменения в организме цыплят-бройлеров / Л. И. Дроздова, М. В. Новикова, И. А. Лебедева, У. И. Кундрюкова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 60. – С. 68-74.

41. Егоров, И. А. Использование витаминов в птицеводстве / И. А. Егоров // Птицеводство. – 2002. – № 7. – С.19–23.
42. Ерехина, Г. Н. Морфология печени домашних и диких птиц (отряд курообразные) / Г. Н. Ерехина // Омский научный вестник. – 2006. – №6 (41). – С.138-141.
43. Ерисанова, О.Е. Коррекция сорбирующими добавками в рационах процессов пищеварения и обмена веществ у бройлеров для повышения реализации потенциала их продуктивности [Текст] / О.Е. Ерисанова, А.А. Пыхтина, В.Е. Улитко // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ». - 2015. - С. 51-56.
44. Ерисанова, О. Е. Влияние препарата Биокоретрон-Форте на продуктивность кур-несушек, морфометрические и биохимические показатели их яиц / О. Е. Ерисанова, Ю. А. Концов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2010. – № 2 (12). – С. 73-78
45. 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.
46. Жарова, Е. Ю. Возрастная макромикроморфология толстого кишечника кур кросса «ИЗА-БРАУН»: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 16.00.02 / Жарова Екатерина Юрьевна. – Ульяновск, 2008. – 21с
47. Закиров, Т. М., Юсупова, Г. Р., Шакиров, Ш. К., Габдуллин, Ф. Х., Якупова, Л. Ф. Динамика молочной продуктивности лактирующих коров при скармливании активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс». Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, 220 (4). – С.104-108.
48. 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.

49. 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.
50. 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.
51. Измайлович, И.Б. Эффективность использования адсорбентов микотоксинов в птицеводстве / И.Б. Измайлович // Ж. Вестник Сумского национального аграрного университета, 2016. - № 5 (29). - С. 234-238.
52. Каблучеева, Т. И. Пищеварение в толстом кишечнике птиц / Т. И. Каблучеева // Новосибирск: Новосибирский ГАУ, 2001. – С. 114-168
53. Калмыкова, А. И. Пробиотики: терапия и профилактика заболеваний. Укрепление здоровья / А. И. Калмыкова // Новосибирск: «Био-Веста»; СибНИПТИП СО РАСХН. – 2001. – 208 с.
54. Келлер, С. Хелатные микроэлементы МИНТРЕКС® в кормлении индеек / С. Келлер, Р. Тимошенко // Животноводство России. – 2016. – № 4. – С. 58–59.
55. 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.
56. Кононенко, С. И. Повышение биологического потенциала птицы за счет использования пробиотиков / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 127. – С. 527-545.
57. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы / Ю.А. Пономаренко [и др.]. – Сергиев Посад, 2009. – 656 с



58. 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
59. 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.
60. Кошельков, Д.И. Влияние водорастворимых витаминов и солей янтарной кислоты на продуктивность несушек / Д.И. Кошельков, Н.В. Пристач, Л.Н. Пристач // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. - Санкт-Петербург. – 2016. – С. 141-147.
61. Крашенинникова, Е. Н. Микроструктура стенки желудка кур в норме и при вирусном гепатите Е: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.01/ Крашенинникова Екатерина Николаевна. – Саранск, 2013. – 20с.
62. Кузнецов, А. Препарат для регулирования микрофлоры кишечника/ А. Кузнецов // Комбикорма. – 2010. – №6. – С.105-106.
63. 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.
64. Курилкин, В. В. Морфологическое строение печени у кур. (обзор) / В. В. Курилкин, В. Е. Никитченко // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2011. – №4. – С. 77-87.
65. Лебедева, И. А. Оценка влияния антибактериальных и пробиотических препаратов на морфологические изменения в организме цыплят-бройлеров / И. А. Лебедева, М. В. Новикова, У. И. Кундрюкова, Л. И. Дроздова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 167-169.
66. Леоненко, И. В. Влияние лактоамиловорина на здоровье и продуктивность кур-несушек кросса "Хайсекс коричневый" / И. В. Леоненко // Известия

- Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4(28). – С. 233-235.
67. Лилли, Р. Д. Патогистологическая техника и практическая гистохимия [Текст]: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. чл.-кор. АМН В. В. Португалова. – Москва: Мир, 1969. – 645 с.; 27 см.
68. 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
69. Лукашенко, В. Повышение качества мяса бройлеров с помощью пробиотиков / В. Лукашенко, М. Лысенко, В. Дычаковская, В. Слепухин // Птицеводство. – 2011. – №9. – С.57-58.
70. Лукштадт, К. Действие кислот на моногастричных животных / К. Лукштадт // Комбикорма. – 2007. – №7. – С. 72.
71. Лысенко, С. Пробиотики для цыплят-бройлеров / С. Лысенко, А. Бараников, А. Васильев // Птицеводство. – 2007. – № 5. – С. 31-32.
72. Люкштедт, К. Органические кислоты для стабилизации кормов и здоровья животных / К. Люкштедт // Комбикорма. – 2004. – №6. – С.63-64
73. Люкштедт, К. Биотроник для борьбы с Сальмонеллой / К. Люкштедт, М. Кортис // Комбикорма. – 2005. – №5. – С.62-63.
74. Матвеев, О. А. Морфометрические показатели органов пищеварения цыплят-бройлеров кросса Ross 308 / О. А. Матвеев, М. М. Жамбулов // Известия Оренбургского государственного университета. – 2017. – №1 (63). – С. 119-122.
75. Машталер, Д. В. Влияние пробиотиков и биологически активных добавок растительного происхождения на рост и развитие цыплят-бройлеров 330 кросса «Ross-308» / Д. В. Машталер // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2014. – № 5. – С. 39–42.

76. Меркулов, Г. А. Курс патологогистологической техники [Текст]. - 5-е изд., испр. и доп. - Ленинград: Медицина. Ленингр. отд-ние, 1969. – 423 с.
77. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Ю.Е. Шатохин, И.Н. Никитин, П.А. Чулков, В.Ф. Воскобойник. М: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1997. –36 с.
78. 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
79. Микитюк В.В., Цап С.В., Бегма Н.А. Использование гумата калия в кормлении продуктивных животных // Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве». Днепропетровск, 2010. – С. 176—177.
80. Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях (диагностика, исследование сырья и продукции): Методическое руководство. – М, 2003. – 71 с.
81. 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
82. Никулин, В. Н. Физиолого-биохимический статус кур, получающих пробиотик, в условиях антропогенного воздействия / В. Н. Никулин, И. В. Леоненко // Известия ОГАУ. – 2011. – № 30-1.
83. Новый биологически активный препарат «Гумосил» и эффективность его использования в рационах дойных коров / Г.В. Наумова, А.Э. Томсон, Т.Ф. Овчинникова, Н.А. Жмакова, Н.Л. Макарова, Е.А. Добрук, В.К. Пестис // Мат. Между-нар. конференции «Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве». Днепропетровск. 2010. – С. 30–33.
84. Ноздрин, Г. А. Продуктивность птицы и качество продукции птицеводства при применении пробиотиков класса ветом и селена: монография / Г.А. Ноздрин, Ю. Н. Федоров, С. А. Шевченко, А. Б. Иванова, А. И. Шевченко. –

Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет. – 2013. – 258 с.

85. Ноздрин, Г. А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, А. И. Шевченко [и др.] // Сб. науч. тр. Новосибирского ГАУ. – Новосибирск. – 2005. – С. 224.

86. Ноздрин, Г. А. Пробиотики и микронутриенты при интенсивном выращивании цыплят кросса Смена: монография / Г. А. Ноздрин, А. Б. Иванова, А. И. Шевченко, С. А. Шевченко // Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т. – 2009. – 197 с.

87. 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.

88. Оркин, В. Влияние подкислителя на микрофлору кишечника цыплят-бройлеров / В. Оркин, В. Тарараева, Ю. Кочнев // Птицеводство. – 2006. – № 8. – С. 29.

89. Орлов, Д.С. Гуминовые вещества в биосфере /Д.С. Орлов // М.: Наука, 1993. — 237 с. — ISDN 5-02-003828-8

90. Орлов Д.С., Безуглова О.С. Биогеохимия. Учебник для студентов высших учебных заведений. – Ростов н/Д: «Феникс», 2000. – 320 с. - ISBN: 5-222-01018-х

91. 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.

92. Панин, А. Н. Формирование кишечного микробиоценоза у цыплят / А. Н. Панин, Н. И. Малик, И. П. Степаненко // Ветеринария. – 2000. – № 7. – С. 23-26

93. Попов, А. И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование / А. И. Попов; под ред. Е. И. Ермакова. – СПб., 2004. – 248 с.

94. Похиленко, В. Д. Эффективность бактериоцина *bacillus lentus* при применении бройлерам / В. Д. Похиленко, В. В. Перелыгин, Г. Т. Садикова, Д. Н. Спиридонов, В. К. Зевакова // Ветеринария. – 2014. – №1. – С. 14-18.
95. Препарат хелавит для повышения резистентности бройлеров / Ю. Краснобаев [и др.] // Птицеводство. – 2008. – № 11. – С. 34–35.
96. Прибытов, И. В. Макро-микроморфология железистого и мышечного отделов желудка, его кровоснабжение у птиц из отряда куриных автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Прибытов Иван Владимирович. – Троицк, 2007. – 18с.
97. Применение в животноводстве кормовой добавки Гумитон на основе биологически активных соединений торфа / Н.М. Белоусов [и др.]. – М., 2012. – 232 с.
98. Применение гуминового удобрения ВЮ-Доп на черноземе обыкновенном под озимую пшеницу / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горюнов, В.А. Лыхман // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – №1. С. 89—95.
99. Пристач, Н.В. Эффективность использования препаратов Финтокс Эксперт и Ветохит при выращивании цыплят-бройлеров / Н.В. Пристач. Л.Н. Пристач // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ.-Санкт – Петербург. – 2017. – С.74-76.
100. Прохорова, Ю. В. Комплексный препарат Фунгисепт на основе органических кислот / Ю. В. Прохоров, А. М. Гавриков // Птицеводство. – 2013. – №9. – С. 21-23.
101. Пуртыгин, П.П. Гуминовые кислоты: их выделение, структура и применение в биологии, химии и медицине [Интернет ресурс] / П.П. Пуртыгин // Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/simpoz3/92.pdf/>.
102. Пышманцева, Н. А. Результаты внедрения пробиотиков Пролам и Бацелл в условиях ООО «Краснодарская птицефабрика» / Н. А. Пышманцева // Эффективное животноводство. – 2010. – № 7/57. – С. 50-52.

103. Пышманцева, Н. А. Пробиотик Биостим / Н. А. Пышманцева // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 42.
104. Результаты чешско-российских исследований по применению лигногуматов и хелатов в картофелеводстве / Я. Чепл, П. Касал, А. Коршунов, В. Климанов, А. Митюшкин, Р. Рахимов // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №4. – С. 36–39.
105. Рот, Н. Подкислители в кормлении животных и птиц / Н. Рот // Комбикорма. – 2009. - № 8. – С.68.
106. Садовникова, Н. Пробиотики и пребиотики: выбор специалиста / Н. Садовникова, И. Рябчик // Комбикорма. – 2014. – № 10. – С. 92.
107. 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.
108. Сечин, В.А. Влияние Лигногумата-к Д-А на продуктивность свиноматок / В.А. Сечин, Г.М. Топурия, С.В. Семенов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №5. – С. 45–47.
109. Сидоров, М.А. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками / М. А. Сидоров, В. В. Субботин, Н. В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 17-22
110. Скворцова, Л. Н. Влияние МЭК Вильзим F на развитие микробиоценоза и продуктивные качества цыплят-бройлеров / Л. Н. Скворцова, А. И. Беляев // Птицеводство. – 2010. – №4. – С. 37-38.
111. Скворцова, Л. Н. Влияние фитазосодержащего и лактулозосодержащего препарата на изменение микрофлоры пищеварительного тракта цыплят-бройлеров. / Л. Н. Скворцова // Ветеринария Кубани. – 2011. – №6. – С. 1-5.

112. 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.
113. 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.
114. Степченко Л.М. Роль гуминовых препаратов в управлении обменными процессами при формировании биологической продукции сельскохозяйственных животных // Сб. Достижения и перспективы использования гуминовых веществ в сельском хозяйстве. Днепропетровск, 2008. – С. 70—74.
115. Степченко Л.М. участие гуминовых препаратов из торфа в управлении обменными процессами у цыплят бройлерного типа // Мат. Междунар. конференции. Минск, 2006. – С. 143—145.
116. Тараканов, Б. В. Влияние микроцикола на микрофлору кишечника и продуктивность цыплят-бройлеров / Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева, В. Н. Никулин [и др.] // Ветеринария. – 2007. – № 9. – С. 47-50
117. 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.
118. Темираев, Р. Пробиотики и ферментные препараты в рационах цыплят / Р. Темираев, В. Гапшоева, Н. Гагкоева // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 20–21.
119. Терентьева, Е.Ю. Морфологические показатели органов и тканей цыплят-бройлеров и их коррекция при использовании ВерСал Ликвид: дисс. ... канд. вет. наук 06.02.01 / Терентьева Евгения Юрьевна. – Саратов: 2018. – 153 с.: ил.

120. 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.
121. Труфанов, О. Микотоксины в кормах для птицы [Текст] / О. Труфанов, А. Котик, В. Труфанова // Животноводство России. – 2017. – № 7. – С. 5-8.
122. Трухачев, В. И. Обозначены векторы развития птицеводства / В. И. Трухачев, Е. Э. Епимахова, Н. З. Злыднев // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 12–14
123. 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.
124. Ульянов, Р. В. Влияние кормовых добавок Стролитин и Бутофан ОР на морфогенез скелетной мускулатуры у птиц / Р. В. Ульянов, И. Ю. Домницкий, А. А. Сазонов, С. В. Новикова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. Сборник статей. – Саратов: Саратов: ИЦ «Наука». – 2016. – С. 88-92.
125. Фатьянов, Е. В. Холодильная обработка мясных продуктов: взаимосвязь активности воды и криоскопической температуры / Е. В. Фатьянов // Теоретические и практические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях усиления международной конкуренции. – М., 2014. – С.222-224.
126. Феоктистова, Н. В. Пробиотики на основе биобактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, Г. Ф. Хадиева, М. Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. – 2017. – Т.159. кн.1. – С. 85-107.
127. Филлов, В.А. Олипифат как представитель БАВ из лигнина: онкологический аспект / В.А. Филлов, В.В. Резцова, А.М. Беркович // Российский биотерапевтический журнал. – 2002. №2 –Т.1. – С.



128. 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.
129. Чиков, А. Продуктивное действие пробиотика на молодняк кур-несушек / А. Чиков, С. Кононенко, Н. Пышманцева // Комбикорма. – 2012. – № 2. – С. 96–97
130. Шарипов, Р. И. Роль ферментных препаратов в кормлении птицы / Р. И. Шарипов, Т. М. Околелова, Ш. А. Альпеисов // Птицеводство. – 2015. – № 6. – С. 2–8.
131. 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
132. Эффективность использования гувитана-с при выращивании поросят-отъемышей / Топурия Л.Ю., Сеитов М.С., Бибилова Д.Р., Топурия Г.М. // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 5. – С. 45–46.
133. 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
134. 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.
135. 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.
136. 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.

137. Bard R. Effects of Humic Acid on animals and humans // An Overview of Literature and a Review of Current Research. 2002. P. 3–7
138. Bermudez-Brito, M. Probiotic mechanisms of action / M. Bermudez-Brito, J. Plaza-Diaz, S. Munoz-Quezada, C. Gomez-Llorente, A. Gil // Ann. Nutr. Metab. –2012. – 61(2). – 160-74; doi: 10.1159/000342079.
139. Brzoska, F. Effectivity of organic acids and symbiotic in chicken-broiler feeding / F. Brzoska // Med. weter. – 2007. – Vol. 63, № 7. - P. 831-835.-  
Рез. АНГЛ.-Bibliogr.: p. 835.
140. 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.
141. 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.
142. Eesilbag, D. Effect of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens/ D. Eesilbag, I. I. Colpan // Rev.med. vet. – 2006. – vol.157. - №5. – P.280-284.
143. Effects of supplementing humates on rumen fermentation in Holstein steers / C.P. McMurphy, G.C. Duff, S.R. Sanders,
144. Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pig. Q. Wang, Y.J. Chen, J.S. Yoo, H.J. Kim, J.H. Cho, I.H. Kim // Livestock Science, 2008. Vol. 117, Issues2—3.Pp. 270—274. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2007.12.024>
145. 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.
146. Faizah, H. M. S. Caecal microflora composition of broilers fed sorghum diets containing feed enzymes / H.M.S. Faizah, A. Maguire, K. Harper [et

- al.] // 22nd annual Australian poultry science symposium. Australia. – 2011. – p.18-19.
147. 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.
148. Fernandez, M. Accelerated ripening of dry fermented sausage / M. Fernandez, A. Ordonez Juan, M. Bruna Jose, B. Herranz and Lorenzo de la Hoz. *Trends in Food Science & Technology.* – 2000. – Vol.11. – P. 201-209.
149. 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.
150. 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.
151. 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.
152. 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.
153. Islam K.M.S., Schuhmacher A., Gropp J. M. Humicacid substances in animal agriculture. *Pakistan J. Nutr.*, 2005. 4:126–134.
154. Jin, L. Z. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures / L. Z. Jin, Y. W. Ho, N. Abdullah and S. Jalaludin // *Poultry Science.* – 2010, Vol.79 – P. 886-891.
155. Karaoglu M., Macit M., Esenbuga N., Durdag H., Turgut L., Bilgin O.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.

156. Kocaba 36. ğli N., Acar Alp. N., Kahraman R. The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield // *Poult.Sci.* 2002. Vol. 81. P. 227-230.
157. 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.
158. Korsakov, K.V. The Effect of The Reasil® Humic Health feed Additive on the rate of Anti-bacterial drugs removal from the Organisms of broiler Chickens / K.V. Korsakov, A.A. Vasiliev, S.V. Kozlov, V.V. Salautin, S.P. Moskalenko, L.A. Sivokhina, M.Yu. Kuznetsov, N.O. Dmitriev// *Research Journal of Pharmacy. and Technology.* 2020; 13(12):6113-6119
159. Kwasek, M. Threats to food security and Common Agricultural Policy/ M. Kwasek // *Econimics of Agricultural.* – 2012. – № 4. – P. 701-713. – Bibliogr.: p.712-713.
160. 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
161. Landy, J. Commentary: the effects of probiotics on barrier function and mucosal pouch microbiota during maintenance treatment for severe pouchitis in patients with ulcerative colitis / J. Landy, A. Hart // *Aliment. Pharmacol. Ther.* – 2013 Dec. – 38(11–12). – 1405-6; doi: 10.1111. – apt.12517.
162. Leite, P. R. Intestinal microflora and broiler performance fed with sorghum or pearl millet with enzymatic complexes / P. R. Leite, N. S. Leandro, J. N. Stringhini и др. // *Arq. brasil. Med. Veter. Zootecn.* – 2012. – Vol. 64. – № 6. – P. 1673-1681. – Рез. АНГЛ. – Bibliogr. – p. 1680-1681
163. Markert, M., The respiratory burst in human polymor phonuclear leucocytes stimulated by particles / M. Markert, J. Frei // *Biochem. & Funct. Phagocyt.*

164. Mulcahy, G. A review of immunomodulates and their application in veterinary medicine / G. Mulcahy, P.J. Quin // *J. Vet. Pharmacol. Therap.*, -N. 9.-P. 119-139.
165. 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.
166. 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.
167. 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.
168. Samik, K. P. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. / K. P. Samik, H. Gobinda, K. M. Manas, S. Gautam. // *J. Poultry Science*. – 2007. – vol.44. – P.389-395.
169. 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 356 with humic substances // *Poultry Science. Processing and Products*. 2020. March. Vol. 99. Is. 3. P. 1750–1760.
170. Simakova, I. V. Role of Humic Substances in Formation of Safety and Quality of Poultry Meat / I. V. Simakova, A.A. Vasiliev, K. V. Korsakov, L. A. Sivokhina, V. V. Salautin, L. Y. Gulyaeva, N. O. Dmitriev // DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.96595>, - 2021.
171. Stern, N. J. Mucosal competitive exclusion to reduce Salmonella in swine / N. J. Stern, N. A. Cox, P. J. Fedorka Cray, J. S. Baily, S. R. Ladely // *Food Prot.* – 2009 – Vol. 62. – P. 1376-1380.

172. Taskin Degirmencioglu. Using humic acid in diets for dairy goats // *Animal Science Papers and Reports*. 2014. Vol. 32. No. 1. 42. Pp. 25—32.
173. The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen / S. Kucukersan, K. Kucukersan, I. Colpan, E. Goncuoglu, Z. Reisli, D. Yesilbag // *Vet. Med.* 2005. 50 (9). Pp. 406–410.
174. Vašková 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.
175. 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.
176. 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.
177. 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.
178. Zhang, J. Advances in Antimicrobial Molecular Mechanism of organic Acids / J. Zhang, Tian Zi-gang, Wang Jian - hua // *Acta veter. zootecnsinica.* – 2011. –Vol. 42. – №3. – P. 323-328. – Рез. АНГЛ. – Bibliogr.: p. 327-328.

## **Приложение**

Утверждаю  
 Директор ООО «Время-91»



В.А. Голыдьбин

07 июня 2021 года

### АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Мы, нижеподписавшиеся, директор ООО «Время-91» Голыдьбин В.А., заместитель директора по животноводству ООО «Время-91» Белов Р.Ф. и главный ветеринарный врач ООО «Время-91» Белова К.А. составили настоящий акт о том, что результаты опытов на 18 тысяч бройлеров на первом и втором этапах научно-производственного опыта, по диссертационной работе Дмитриева Никиты Олеговича на тему: «Морфология органов цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки на основе гуминовых кислот» внедрены в технологический процесс и лечебно-профилактическую работу птицефабрики ООО «Время-91».

Директор ООО «Время-91»

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Golodtsev'.

Голыдьбин В.А.

Заместитель директора по животноводству

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Belov'.

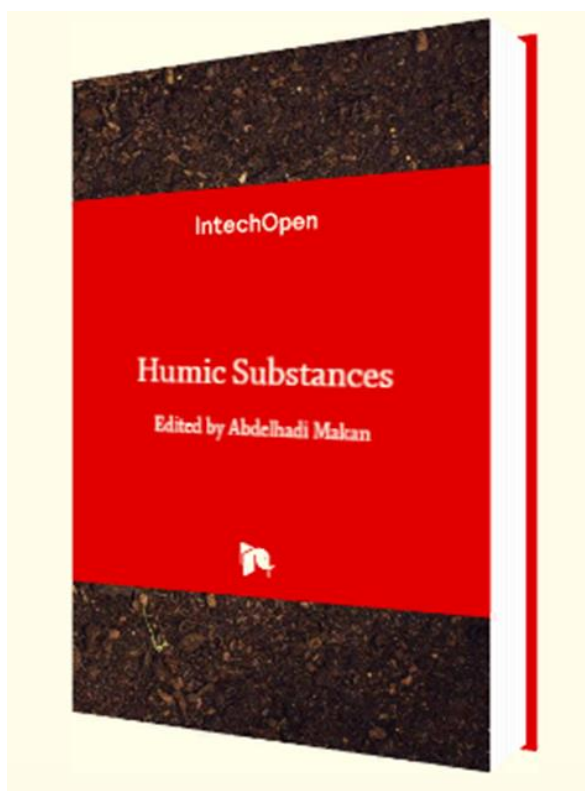
Белов Р.Ф.

Главный ветеринарный врач

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Belova'.

Белова К.А.





#### Chapter

## Role of Humic Substances in Formation of Safety and Quality of Poultry Meat

*Inna Vladimirovna Simakova, Alexey Alekseevich Vasiliev, Konstantin Vyacheslavovich Korsakov, Lyudmila Alexandrovna Sivokhina, Vladimir Vasilievich Salautin, Lyudmila Yurievna Gulyaeva and Nikita Olegovich Dmitriev*

#### Abstract

The purpose of this chapter was to study the influence of humic substances on the formation of the safety and quality of poultry meat. The high abilities of the natural and organic complex of humic acids "Reasil@HumicHealth" (produced in Russia, Saratov) to sorb and desorb five mycotoxins of compound feed (aflatoxin B1, ochratoxin, toxin T-2, zearalenone and fumonisin B1) were experimentally established. The hepatoprotective ability of humic acids was observed in experiments on broilers using rapeseed meal containing an increased amount of secondary plant metabolites that could cause liver damage. It was found out that the inclusion of humic acids in the amount of 1 and 1.5 g per 1 kg of feed to the main diet of broiler chickens has a more stable positive effect, both in terms of slaughter indicators (yield of semieviscerated carcasses and carcasses of complete evisceration), and in the production of the most valuable natural semi-finished products (breast, chicken legs) due to the intensive growth of muscle tissue. A clear improvement in the morpho-biochemical and immu-





ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова  
Факультет ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий



# ДИПЛОМ

**II степени**  
Награждаются:

*Дмитриев Никита Олегович, ассистент  
Салаутин Владимир Васильевич, д.в.н, профессор*

за доклад на конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2019 год на тему:

*«Клинические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки на основе гуминовых кислот»*

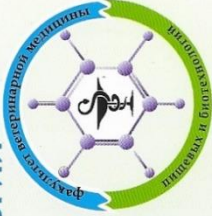
*И.о. декана факультета ветеринарной медицины,  
пищевых и биотехнологий*



*О.М. Попова*  
21.02.2020 г.



ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова  
Факультет ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий



# ДИПЛОМ

**III СТЕПЕНИ**

награждается

*Дмитриев Никита Олегович*

аспирант 2 года обучения

за доклад на научно-практической конференции молодых учёных

«Ветеринарная медицина: проблемы и перспективы» на тему:

«Органометрические показатели пищеварительного канала цыплят-бройлеров под влиянием кормовой добавки Reasil® Hunic Health»

И.о. декана ФВМПиб

О.М. Попова  
21 января 2020 г.

