

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я. ГОРИНА»

На правах рукописи

**Мусяенко Владислав Вадимович**

**Фармако-терапевтическое обоснование применения  
фитобиотиков в рационах сельскохозяйственной птицы**

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

**ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ**

**КАНДИДАТА ВЕТЕРИНАРНЫХ НАУК**

Научный руководитель:  
доктор ветеринарных наук, профессор  
Л. В. Резниченко

**Белгород - 2023**

## Содержание

<b>1. ВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	10
<b>2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	10
2.1.1. Влияние фитобиотиков на организм животных.....	10
2.1.2. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве.....	23
2.1.3. Фитобиотики как альтернатива антибактериальным препаратам.....	24
<b>2.2. Материал и методы исследования</b> .....	31
<b>2.3. Результаты собственных исследований</b> .....	35
<b>2.3.1. Влияние фарматана на организм цыплят-бройлеров</b> .....	35
2.3.1.1 Продуктивность и сохранность.....	35
2.3.1.2 Влияние фарматана на морфологический и биохимический состав крови и естественную резистентность цыплят-бройлеров .....	37
2.3.1.3. Влияние фарматана на гистологические изменения иммунокомпетентных органов цыплят-бройлеров.....	41
2.3.1.4. Качественные показатели мяса цыплят-бройлеров.....	60
<b>2.3.2 Сравнительная эффективность действия фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров</b> .....	63
2.3.2.1 Влияние фарматана и адисальмосола на продуктивность и сохранность.....	63
2.3.2.2 Влияние фарматана и адисальмосола на морфологический и биохимический состав крови и естественную резистентность цыплят-бройлеров .....	65
2.3.2.3 Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров.....	69
<b>2.3.3 Изучение действия фарматана и адисальмосола на организм кур-несушек</b> .....	73
2.3.3.1 Продуктивность кур-несушек.....	73
2.3.3.2 Морфологические и биохимические показатели крови.....	75
2.3.3.3 Показатели естественной резистентности.....	78
<b>2.3.4 Производственные испытания</b> .....	80
<b>3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	106

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность.**

Актуальным направлением научных исследований в настоящее время является научно-экспериментальное обоснование использования в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек кормовых добавок на основе растительного сырья, к которому относятся фитобиотики [3].

История масштабного применения фитобиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы неразрывно связана с запретом в странах Европейского союза на применение всех видов кормовых антибиотиков. Чрезмерное и неконтролируемое использование антибактериальных препаратов неблагоприятно воздействует на их организм. При помощи мутаций бактерии становятся устойчивыми к антибиотикам, тем самым исключается их фармакологический эффект [147]. Антибиотики также способны накапливаться в организме, что отрицательно влияет на иммунную систему [88]. Ещё в 2004-2005 годах в Европейском союзе была разработана новая концепция кормления, исключающая использование кормовых антибиотиков и предусматривающая применение фитобиотиков.

Особое действие фитобиотические препараты оказывают на микробиологический состав кишечника, поддерживая микрофлору в оптимальном состоянии [128, 54].

К факторам, определяющим актуальность разработки высокоэффективных фитобиотиков и их применение в животноводстве и птицеводстве, следует также отнести высокую рентабельность производства. Применение фитобиотиков способствует получению экологически чистой сельскохозяйственной продукции, что приводит к улучшению качества жизни населения. Незначительные масштабы использования фитобиотиков в российском животноводстве обусловлены недостаточным развитием рынка отечественных препаратов этой группы, дороговизной импортных фитобиотических кормовых добавок [61].

В условиях интенсивных технологий животноводства фитобиотики

нивелируют такие явления, как снижение иммунного и антиоксидантного статуса организма животных, обеспечивают повышение всех видов продуктивности за счет улучшения потребления, переваримости, усвояемости кормов, нормализации кишечной микрофлоры и гомеостаза в целом [40, 58].

### **Степень разработанности темы.**

В последние годы многие ученые и практики, работающие в области кормления животных, обратили внимание на фитобиотики – биологически активные вещества, образующиеся в растениях [139]. Целенаправленное изучение биологически активных компонентов растений как составных частей кормовых рационов, их влияния на организм, а также работы по получению стандартизированных фитобиотических препаратов для животноводства, в том числе комплексных, проводятся лишь в последние два-три десятилетия [28, 29].

При оценке воздействия на экстерьерные и интерьерные показатели животных используют свежие и высушенные растения, их смеси, хвойную и травяную муку различного состава, выделенные из растений биологически активные вещества, в частности эфирные масла, комплексы фитобиотиков, в основном с микроэлементами и пробиотиками [57].

Отмечено также противовоспалительное действие фитобиотиков. Установлено, что растительные иммуномодулирующие кормовые добавки улучшают функции иммунной системы, оказывают существенное положительное влияние на физиологическое состояние животных и птицы и улучшают производственные показатели [92].

Добавление фитобиотиков в рацион птицы способствует снижению окислительного стресса и повышению антиоксидантной активности в различных тканях и органах, что приводит к повышению сохранности и увеличению продуктивности [125]. Кроме того, фитобиотики повышают пролиферацию иммунных клеток [97, 98, 99], а также усиливают работу барьерной функции кишечника [100].

После применения фитобиотиков существенно повышаются вкусовые качества яиц и мяса птицы, а также возрастает их биологическая ценность [84]. В результате скармливания травяной мука из серпухи венценосной гусям белой венгерской породы, произошло увеличение яйценоскости, повысилась массы яйца и выводимость [91]. Включение в рацион цыплят-бройлеров коры дуба вызвало улучшение аппетита, а применение экстракта коры дуба совместно с ферментным препаратом стимулировало процессы переваривания [89].

Таким образом, всестороннее изучение свойств растений, содержащих фитобиотические компоненты, использование современных технологий для получения и стандартизации этих компонентов, их экспериментальная и производственная апробация позволяют широко применять растительные экстракты в кормлении животных в качестве биологически активных добавок последнего поколения на основе сырья естественного происхождения [112].

Уникальность фитобиотиков состоит в том, что они могут заменять антибиотические стимуляторы роста в животноводстве и птицеводстве, тем более на сегодняшний день поиск альтернативы антибиотикам является перспективным направлением сельского хозяйства [36, 48, 49].

Наряду с повышением иммунного статуса птицы в результате применения фитобиотиков, улучшается качество и биологическая безопасность получаемой продукции. Поэтому изучение влияния фитобиотиков на организм сельскохозяйственной птицы является актуальным направлением современных исследований.

**Цель исследования.** Изучить влияние фитобиотика фарматан на организм цыплят-бройлеров и кур-несушек с тем, чтобы предложить этот препарат для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы и улучшения качества получаемой продукции.

Для достижения цели на разрешение были поставлены следующие **задачи**:

- изучить эффективность действия фарматана на организм цыплят-бройлеров на фоне отмены антибактериальных препаратов;
- описать гистологические изменения иммунокомпетентных органов и кишечника цыплят;
- изучить действие препарата на качество мяса птицы;
- сравнить эффективность действия фитобиотиков фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров при исключении антибиотиков из схемы противоэпизоотических мероприятий;
- определить эффективность действия фарматана и адисальмосола на организм кур-несушек;
- экономически обосновать применение фарматана и адисальмосола в рационах сельскохозяйственной птицы.

### **Научная новизна работы.**

Впервые изучено действие фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров при исключении антибиотиков из схемы противоэпизоотических мероприятий и определено влияние препаратов на продуктивность кур-несушек.

Впервые проведены гистологические исследования иммунокомпетентных органов и кишечника цыплят-бройлеров после применения фарматана.

Установлена высокая фармакологическая эффективность фарматана и адисальмосола, что проявляется увеличением продуктивности цыплят-бройлеров и кур-несушек, повышением естественной резистентности, положительным влиянием на морфологический и биохимический состав крови, пищевую и биологическую ценность птицеводческой продукции.

Экспериментально обоснована возможность использования фарматана и адисальмосола в рационах цыплят-бройлеров в качестве альтернативы антибактериальным препаратам.

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

Получены новые данные по влиянию фитобиотиков фарматана и адисальмосола на приросты цыплят-бройлеров продуктивность кур-несушек, морфологический и биохимический состав крови, показатели естественной резистентности организма, качество птицеводческой продукции, гистологические изменения иммунокомпетентных органов и кишечника цыплят-бройлеров.

Дано научное и практическое обоснование применения фарматана и адисальмосола в рационах цыплят-бройлеров в качестве иммуностимулирующих препаратов при исключении антибиотиков из схемы противозoonотических мероприятий.

Полученные в результате научного исследования данные о закономерности влияния фарматана на организм сельскохозяйственной птицы, обогащают и дополняют теоретические сведения о применении фитобиотиков в качестве альтернативы антибактериальным препаратам в птицеводстве.

Результаты исследований внедрены ветеринарной службой птицефабрики «Яснозоренская» в систему лечебно-профилактических мероприятий

### **Методология и методы исследования.**

Исследования проводились с использованием следующих методов:

1. Клинических – проводили клиническое обследование цыплят-бройлеров и кур-несушек, осматривали слизистые оболочки и перьевого покров птицы.

2. Морфологических и биохимических – кровь у цыплят-бройлеров и кур-несушек брали из подкрыльцовой вены. Морфологические исследования проводили с помощью автоматического гематологического анализатора ВС-6200 от Mindray. Оценку биохимического состава крови проводили на анализаторе Mindray BS-200E

3. Иммунологических – бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотоколориметрическим методом; активность лизоцима сыворотки крови устанавливали нефелометрическим методом по Дорофейчуку.

4. Зоотехнических – среднесуточные приросты цыплят-бройлеров определяли при помощи взвешивания птицы в течение всего периода проведения опыта;

5. Ветеринарно-санитарных – определение качества мяса и яйца птицы проводили органолептическими и физико-химическими методами исследования;

6. Гистологических – анализ гистопрепаратов проведен при использовании программы «Видео-Тест-Мастер-Морфология».

7. Математических – обработку экспериментально полученного цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программного пакета Microsoft Excel, 2007.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- обоснование применения фарматана и адисальмосола цыплятам-бройлерам в качестве иммуностимулирующего препарата при исключении антибиотиков из схемы противозэпизоотических мероприятий;
- обоснование применения фарматана и адисальмосола курам-несушкам для повышения продуктивности и улучшения качества яйца;
- сравнение эффективности действия фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров и кур-несушек;
- практические предложения по применению фарматана и адисальмосола сельскохозяйственной птице

#### **Степень достоверности и апробация результатов исследования.**

Результаты исследований представлены на национальных и международных научно-производственных конференциях: Материалы XXIV Международной научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее». – Белгородский ГАУ, 2020; Мат-лы Международной научно-производственной конференции по вопросам подготовки кадров для научного обеспечения развития АПК, включая ветеринарию. – Белгород, БелГУ, 2020; Материалы Международной научно-практической конференции студентов,

аспирантов и молодых ученых, посвященная памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича. – Саратов, 2021.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано **9** статей в сборниках международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях (из них **4** – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ).

**Объем и структура диссертации.** Объем диссертации составляет 109 страниц стандартного компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, основного содержания работы, результатов исследований и заключения. Библиографический список включает 141 источников, в том числе – 73 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 22 таблицами, 17 рисунками. Имеется приложение.

## **2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1. Обзор литературы**

#### **2.1.1. Влияние фитобиотиков на организм животных**

Фитобиотики – это биологически активные соединения растительного происхождения, которые положительно влияют на функционирование живых организмов. В настоящее время идентифицировано более 5000 отдельных фитобиотиков, обнаруженных во фруктах, овощах, зерновых, бобовых, орехах, травах и эфирных маслах [122]. Стоит отметить, что фитобиотики не обладают питательными свойствами и не должны приравниваться к витаминам или минеральным компонентам.

Фитобиотики – комплексы растительного происхождения, прежде всего эфиромасличные культуры. Содержащиеся в них фитонцидные вещества убивают микробы. У фитобиотиков есть важнейшее свойство: к ним у микрофлоры вырабатывается устойчивость, а потому они безвредны для человека [3, 28].

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), в медицинских целях используется более 50 000 растений [122]. Термин «фитобиотики» является относительно новым и часто используется взаимозаменяемо с такими терминами, как «фитогенные вещества», «фитохимические вещества» или «фитотерапевтические средства» [114,128].

Фитохимические вещества могут быть использованы в твердом, высушенном и измельченном виде или в виде экстрактов а также могут быть классифицированы как эфирные масла [8, 27, 86].

### Классификация фитобиотиков

Фитобиотики представляют собой разнообразную группу химических веществ. Действующими веществами фитобиотиков являются вторичные метаболиты растений. Они вырабатываются растениями и выполняют различные функции, такие как защита от вредителей, вирусов или бактерий.

К фитобиотикам относятся [109].

- Алкалоиды – группа органических химических соединений, которые содержат в своей структуре азот. Они обладают различными биологическими свойствами и могут оказывать как благотворное, так и токсическое воздействие на живые организмы. Примерами алкалоидов являются хинин, берберин, теобромин, кофеин.
- Дубильные вещества – это производные фенола, присутствующие во многих различных травах, чае и растительных экстрактах. Они могут связываться с белками.
- Гликозиды – производные сахара, которые содержат сахар (моносахарид или дисахарид) и еще одну химическую часть, называемую агликоном. Их субъединицы соединены гликозидной связью. К этой группе соединений относятся сердечные гликозиды (например, дигитоксин) или стевииолгликозиды, а также салицин, рутин, гесперидин или сапонин.
- Флавоноиды – имеют множество преимуществ для здоровья. Они могут действовать как антиоксиданты, помогая нейтрализовать свободные радикалы и предотвращая окислительный стресс. Некоторые флавоноиды обладают противовоспалительными, противовирусными, антибактериальными свойствами и поддерживают сердечно-сосудистую систему. В растениях флавоноиды действуют как красители. Примерами флавоноидов являются кверцетин, катехины, антоцианы, изофлавоны и нарингенин.

- Терпены и терпеноиды – алифатические углеводороды, встречающиеся в природе летучие соединения в растениях, ответственные за выделение ароматов растений, фруктов и специй. К этой группе соединений относятся эвкалиптол, тимол, карвакрол, гераниол, лимонен. Своим названием терпены обязаны скипидару, ингредиенту смол хвойных деревьев.
- Слизи – смеси полисахаридных соединений, характеризующиеся гелеобразной консистенцией. В медицине они используются в качестве обволакивающих, защитных и смягчающих средств. К сырью, содержащему слизь, относятся листья и корни алтея, цветки черной мальвы, семена подорожника, листья подорожника, льняное семя, семена пажитника, а также деревья, например, сенегальская акация, из которой получают гуммиарабик.
- Эфирные масла – жидкие, летучие ароматические вещества, получаемые в процессе дистилляции. По составу они представляют собой смесь различных химических соединений (кетонов, альдегидов, спиртов, сложных эфиров, лактонов, терпенов). Упоминается множество свойств натуральных эфирных масел, в основном дезинфицирующие, антисептические и бактерицидные. Некоторые из них стимулируют кровообращение и облегчают отхаркивание [103].
- Органические кислоты, считающиеся безопасными, веками использовались для хранения продуктов питания. Они обладают антибактериальным действием и укрепляют иммунитет. К этой группе соединений относятся лимонная, муравьиная, масляная, пропионовая и уксусная кислоты. Метаболиты содержатся в различных частях растений, таких как листья, корневища, стебли, корни или цветы. Их действие используется в медицине и косметологии для производства лекарственных препаратов, БАДов, кремов или мазей.

### Фитобиотики чеснока

Хорошим примером фитобиотика является аллицин, вещество, содержащееся в чесноке. Обладает антибактериальным действием. Чеснок особенно важен в питании и медицине, потому что помимо аллицина, он содержит такие соединения, как аллиин, диаллилсульфид, аджонен, целлюлозу, аминокислоты, липиды, эфирные масла, стероидные сапонозиды, органические кислоты, минералы (Mg, Zn, Se), витамины С, А и группы В [73].

Органические соединения серы в чесноке взаимодействуют с ферментами, образуя дисульфидные связи, влияя на целостность бактериальной мембраны и ослабляя способность бактерий к размножению. Чеснок подавляет популяцию бактерий из различных групп, таких как *Escherichia*, *Salmonella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* и *Clostridium*. Учитывая растущую угрозу антибиотикорезистентности, комплексное действие веществ, содержащихся в чесноке, открывает перспективы для разработки инновационных антибиотиков.

Чеснок, богатый органическими соединениями серы, может помочь в борьбе с бактериальными инфекциями. Исследования подтверждают, что эти соединения обладают антибактериальными свойствами широкого спектра действия [74] и, что немаловажно, действуют против мультирезистентным штаммов (*multi-drug resistance* – штаммы, устойчивые не менее чем к 3 группам антибиотиков).

### **Фитобиотики эфирных масел:**

Их насыщенные ароматы и уникальные биологические свойства на протяжении веков привлекают внимание ученых, врачей и любителей здорового образа жизни. Эфирные масла имеют долгую историю использования в различных культурах, служа лекарственными, косметическими и ароматическими агентами.

Душица является одним из источников эфирных масел, которые, как и чеснок, обладают оздоровительными свойствами. Антибактериальные, противогрибковые, противовоспалительные и противораковые свойства душицы приписываются двум основным биологически активным веществам: карвакролу и тимолу [121].

Высокая антимикробная активность карвакрола обусловлена несколькими ключевыми особенностями, которые отличают его от других летучих соединений, присутствующих в эфирных маслах. Ключевым фактором является наличие свободной гидроксильной группы, которая играет значительную роль в его антибактериальном действии. Кроме того, карвакрол характеризуется ярко выраженной гидрофобностью, что выражается в его способности проникать через клеточные мембраны микроорганизмов. Также стоит подчеркнуть наличие характерной фенольной группы, что еще больше усиливает его антимикробные свойства. Благодаря этим уникальным свойствам карвакрол проявляет более высокую антибактериальную активность по сравнению с другими компонентами эфирных масел.

Применение эфирных масел требует осторожности и соблюдения рекомендаций относительно доз и способов применения. Это связано с тем, что они имеют высокую концентрацию и могут вызывать аллергические реакции или раздражения.

#### Цитрусовые как источник фитобиотиков.

Нарингенин – это флавоноид природного происхождения, обладающий антиоксидантной активностью. Он содержится во многих растениях, особенно в цитрусовых, таких как апельсины, лимоны и помело, причем грейпфруты являются его самым богатым источником [82]. Нарингенин оказывает разностороннее воздействие на здоровье.

Он поддерживает углеводный обмен, усиливает антиоксидантную защиту, модулирует иммунную систему, оказывает противораковое, противовоспалительное и антиатеросклеротическое действие [87]. Однако, как и в случае со всеми биологически активными веществами, необходимы дальнейшие исследования, чтобы полностью понять механизмы его действия и весь спектр пользы для здоровья человека [43].

Механизм действия фитобиотиков недостаточно изучен, но зависит от состава активных ингредиентов. Эффективность действия фитобиотиков

объясняется их антимикробными и антиоксидантными свойствами. Кроме того, включение их в рацион изменяет и стабилизирует кишечную микробиоту и снижает микробные токсические метаболиты в кишечнике, благодаря их прямым антимикробным действием на различные патогенные бактерии, что приводит к нормализации работы желудочно-кишечного тракта и повышению иммунитета, [95, 101].

Учитывая предложенный механизм действия практическое применение фитобиотиков должно оказывать положительное влияние на продуктивность животных и конверсию корма [86, 102].

Многочисленные природные фитохимические соединения, содержащиеся в растениях, обладают лечебными свойствами, которые веками использовались для ускорения заживления и предотвращения болезней. В ветеринарной и медицинской клинической практике фитотерапия применяется по-разному. Например, некоторые ветеринарные врачи могут использовать растительные лекарственные средства для лечения животных с такими состояниями, как бактериальная инфекция, окислительный стресс и проблемы с пищеварением [111].

Точно так же некоторые специалисты рекомендовали кормовые травяные добавки в качестве альтернативного источника стимулятора роста антибиотиков для стимулирования или поддержания продуктивности домашних животных. Фитотерапия, используемая для терапевтического средства, должна быть более натуральной и менее вредной, чем обычные фармацевтические препараты, важно отметить, что не все фитопрепараты безопасны или эффективны [72, 75, 127].

Установлено, что эфирные масла эвкалипта также обладают способностью избавлять бройлеров от осложненного респираторного заболевания, вызванного *Mycoplasma gallisepticum* [105]. Кроме того, фитобиотики также индуцируют иммуномодулирующий эффект.

Спирулина обладает противовирусной активностью и иммуностимулирующим действием [90]. После её применения происходит

улучшение показателей продуктивности, таких как прирост массы тела, увеличение продуктивности и процент выхода мяса.

Также было показано, что пребиотики, такие как фруктоолигосахариды и маннан-олигосахариды, повышают продуктивность птицы [133, 134]. Пребиотики могут стимулировать разработку и клонирование пробиотических штаммов; Таким образом, комбинация пробиотиков и пребиотиков может иметь больше преимуществ, чем любая из них по отдельности.

Фитогенные кормовые добавки являются продуктами растительного происхождения и являются альтернативой антибиотическим стимуляторам роста, которые запрещены в ЕС с 2006 года.

Фитобиотики, добавляемые в ежедневный рацион сельскохозяйственных животных, таких как домашняя птица, свиньи, коровы или рыба, имеют ряд преимуществ. Точно спроектированные фитобиотические смеси используются в кормах для животных с целью:

- Повышение эффективности,
- Повышение качества продуктов животного происхождения,
- Профилактика
- Лечение
- Улучшение вкусовых качеств корма [87].

Фитобиотические смеси являются натуральными и безопасными веществами, а их многогранное действие открывает широкие возможности для широкого применения в питании животных. Травы содержат биологически активные вещества с различным действием. Даваемые вместе в качестве кормовой добавки, они взаимодействуют и оказывают более выраженное действие на птицу, чем отдельные вещества, выделенные из растений.

Куриное мясо, рацион которого был обогащен фитобиотиками, имеет лучший липидный профиль.

Добавка крапивы обыкновенной в количестве 2 мл/л питьевой воды для цыплят повышала содержание докозагексаеновой кислоты (ДГК). Напротив, добавление мелиссы и экстракта шалфея в питьевую воду ограничивало перекисное окисление липидов [126].

Вот некоторые из преимуществ, которые фитобиотики могут принести живым организмам:

- Антибактериальная и противовирусная активность – подавление роста болезнетворных микроорганизмов
- Противовоспалительное действие – защита клеток организма от окислительного стресса
- Поддержка пищеварительной системы – стимуляция аппетита и пищеварения, поддержание разнообразия микробиома, влияние на способность слизистой оболочки кишечника поддерживать надлежащую барьерную функцию, улучшение усвоения питательных веществ
- Противогрибковая активность – подавляет рост грибков и уменьшает симптомы инфекции
- Противоопухолевое действие – регулирует концентрацию активных форм кислорода, подавляет пролиферацию раковых клеток
- Иммуностимулирующее действие – повышение иммунитета

Более того, исследование, проведенное в 2019 году, показало, что прием добавки в виде пребиотика, пробиотика и фитобиотика улучшил психическое состояние участников. В исследовании приняли участие 32 человека, которые принимали добавку или плацебо в течение месяца [131]. Помимо улучшения общего самочувствия, наблюдалось увеличение колонизации просвета кишечника «хорошими» бактериями, а именно *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*.

#### Противовоспалительный потенциал фитобиотиков

Воспаление является естественной реакцией организма на травму или инфекцию. Одним из преимуществ фитобиотиков являются их противовоспалительные свойства. Фитобиотики могут помочь уменьшить воспаление, ингибируя выработку воспалительных цитокинов и ферментов, а

также удаляя свободные радикалы, которые способствуют окислительному стрессу [118]. Примеры фитотерапевтических соединений с противовоспалительными свойствами включают куркумин, содержащийся в куркуме; ресвератрол, содержащийся в винограде и красном вине; кверцетин, содержащийся во фруктах и овощах; и омега-3 жирные кислоты, содержащиеся в рыбе и некоторых растениях.

Сообщалось о нескольких исследованиях, в которых было обнаружено, что фитотерапевтические соединения, полученные из растений, обладают противовоспалительными свойствами, которые могут помочь регулировать провоспалительные медиаторы организма. Эти соединения могут действовать на различные пути, участвующие в воспалении, включая ингибирование провоспалительных цитокинов, таких как фактор некроза опухоли-альфа (ФНО-альфа), интерлейкин-1-бета (ИЛ-1бета) и интерлейкин-6 (ИЛ-6) [112, 119].

Сообщалось, что хроническое воспаление связано с повышенным риском развития и прогрессирования рака. Воспаление представляет собой сложный биологический процесс, который включает активацию иммунных клеток, высвобождение медиаторов воспаления, таких как цитокины и хемокины, и производство активных форм кислорода и азота (АФК) иммунными и неиммунными клетками, они играют роль в трансформации нормальных клеток в развитие раковых клеток. Было обнаружено, что природные соединения, такие как ресвератрол, куркумин, кверцетин и гингерол, обладают антиоксидантными свойствами, которые могут помочь уменьшить окислительный стресс, предотвратить воспаление и модулировать эти сигнальные пути, тем самым уменьшая воспаление [120, 136].

В недавнем исследовании сообщалось, что пищевые добавки формулы традиционной китайской медицины (ТКМ) значительно повышали уровень антиоксидантных ферментов, таких как супероксиддисмутаза и глутатионпероксидаза, и снижали уровни активных форм кислорода в печени поросят по сравнению с контрольной группой. Формула ТКМ также снижала экспрессию воспалительных цитокинов, таких как интерлейкин-1 $\beta$  и фактор

некроза опухоли- $\alpha$ , в печени. Аналогичным образом, другое исследование показало, что лечение экстрактом *Jasonia glutinosa* привело к значительному снижению маркеров воспаления и окислительного стресса в ткани толстой кишки мышей с индуцированным колитом. Кроме того, экстракт *J. glutinosa* улучшил целостность кишечного барьера, уменьшив утечку кишечных бактерий и эндотоксинов в кровотоки [135, 137].

#### Антибактериальный потенциал фитотерапевтических соединений

Важно отметить, что эффективность и безопасность растительных лекарственных средств могут варьироваться в зависимости от таких факторов, как вид растения, используемая часть растения, способ приготовления и дозировка. Наиболее высокую антимикробную активность показывают эфирные масла, которые получают сразу после цветения растения летом [116]. Также эфирные масла пробуждают у животных аппетит благодаря своим ароматическим свойствам и стимулируют выработку ферментов, тем самым улучшая пищеварение [21, 68]

Несколько исследований показали, что фитобиотики могут подавлять рост различных видов бактерий, в том числе патогенных для человека и животных. Например, было показано, что эфирное масло орегано эффективно против нескольких типов бактерий, включая *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* и *Staphylococcus aureus* [68]. Другие широко изучаемые фитобиотики с антибактериальными свойствами включают чеснок, корицу, тимьян и масло чайного дерева. Было показано, что эти вещества эффективны против целого ряда бактерий, в том числе устойчивых к антибиотикам [45, 51, 66].

Считается, что антибактериальные эффекты фитобиотиков обусловлены их способностью разрушать мембраны бактериальных клеток, вмешиваться в бактериальные метаболические процессы и/или ингибировать активность бактериальных ферментов. Кроме того, некоторые фитобиотики могут стимулировать иммунную систему, помогая бороться с бактериальными инфекциями. Тем не менее, необходимы дополнительные исследования, чтобы полностью понять их механизмы действия и потенциальные побочные эффекты.

## Противовирусный потенциал фитотерапевтических соединений

Мутации в вирусах являются естественным явлением и могут привести к появлению новых штаммов, которые могут иметь характеристики, отличные от исходного вируса. В некоторых случаях мутации могут приводить к развитию резистентности к противовирусным средствам [130]. Развитие резистентности к противовирусным агентам вызывает беспокойство в области вирусологии, поскольку это может затруднить борьбу с вирусными инфекциями. Чтобы решить эту проблему, исследователи постоянно работают над разработкой новых противовирусных агентов, которые эффективны против широкого спектра вирусных штаммов, в том числе тех, которые развили устойчивость к существующим методам лечения. Среди исследователей растет интерес к изучению потенциала фитотерапевтических соединений в качестве эффективных методов лечения вирусных инфекций из-за их противовирусных свойств.

Несколько исследований показали, что некоторые фитотерапевтические соединения могут оказывать противовирусное действие и потенциально могут использоваться в качестве альтернативных или дополнительных методов лечения вирусных инфекций у животных. Например, было показано, что такие соединения, как флавоноиды, терпены и алкалоиды, обнаруженные в различных растениях, обладают противовирусной активностью против ряда вирусов, включая грипп, вирус простого герпеса, ВИЧ и коронавирус [123]. С другой стороны, некоторые исследования показали, что соединения, содержащиеся в таких растениях, как эхинацея, бузина и чеснок, обладают противовирусным действием и могут помочь повысить иммунологический ответ. Тем не менее, важно отметить, что эффективность и безопасность этих фитотерапевтических соединений при лечении вирусных инфекций у животных все еще нуждается в тщательной оценке в ходе клинических испытаний и дальнейших исследований. Кроме того, важно убедиться, что использование таких методов лечения соответствует применимым законам и правилам.

### Фитобиотики модулируют микробиоту кишечника животных

Эти микробиоты, также известные как кишечная микробиота или кишечная флора, представляют собой сложную и разнообразную совокупность микроорганизмов, которые находятся в желудочно-кишечном тракте животных и птиц. Микробиота состоит из тысяч различных видов микробов, включая бактерии, археи, вирусы и грибы, которые вместе образуют сложную экологическую систему, играющую решающую роль в поддержании здоровья и благополучия организма хозяина.

Изучение микробиоты кишечника является быстро растущей областью исследований, поскольку ученые продолжают раскрывать множество способов, которыми эти микроорганизмы взаимодействуют с хозяином и влияют на различные аспекты здоровья и болезни.

Было доказано, что фитобиотики оказывают значительное влияние на состав и функцию микробиоты кишечника. Эти соединения могут действовать как пребиотики, которые являются веществами, способствующими росту полезных бактерий в кишечнике, или как противомикробные препараты, которые могут помочь контролировать рост вредных бактерий [108]. Некоторые примеры фитобиотиков включают полифенолы, флавоноиды и терпены, которые содержатся в широком спектре растительных продуктов, таких как фрукты, овощи, травы и специи. Эти соединения могут помочь поддерживать здоровый баланс бактерий в кишечнике, что важно для общего состояния здоровья и благополучия хозяина.

В кишечнике есть многочисленные виды бактерий, которые способствуют поддержанию гомеостатического баланса организма. Некоторые из наиболее известных видов бактерий, которые играют решающую роль в работе кишечника, включают *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* и *Akkermansia muciniphila*. Было обнаружено, что эти виды бактерий взаимодействуют с растительными лекарствами или травами, улучшая здоровье кишечника и физиологическое состояние животного. Кроме того, некоторые травы, такие как имбирь, мята перечная и фенхель, традиционно используются для лечения проблем с

пищеварением, и было обнаружено, что они обладают антимикробными свойствами против вредных бактерий в кишечнике. Эти травы также могут способствовать росту полезных бактерий, таких как *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* [38, 62].

### Иммуномодулирующая роль фитобиотиков

Иммунная система отвечает за защиту организма от инфекций и болезней. Иммуносупрессивные заболевания создают серьезную проблему у скота и птицы, поскольку они могут негативно влиять на здоровье и продуктивность животных, приводя к экономическим потерям для производителей. Иммуносупрессивные заболевания, вызванные несколькими факторами, включая вирусные, бактериальные и паразитарные инфекции, а также экологические и управленческие стрессоры, такие как плохое питание или большая скученность. Эти заболевания могут ослабить иммунную систему животного, делая его более уязвимым для вторичных инфекций и снижая его способность бороться с патогенами [106, 107].

Предыдущие исследования показали, что фитобиотики значительно регулируют иммунную систему, активируя или подавляя определенные иммунные реакции. Например, некоторые фитобиотики могут стимулировать выработку цитокинов, которые являются сигнальными молекулами, помогающими усилить иммунный ответ [72, 137, 140].

Другие фитобиотики могут ингибировать активность воспалительных клеток, таких как макрофаги и нейтрофилы, что может уменьшить воспаление и повреждение тканей. Фитобиотики также могут обладать антиоксидантными свойствами, которые защищают иммунную систему от повреждений, вызванных свободными радикалами активных форм кислорода. Кроме того, некоторые фитобиотики могут стимулировать рост полезных кишечных бактерий, что приводит к усилению иммунологического ответа. В целом, иммуномодулирующая роль фитобиотиков является областью активных исследований, и многие соединения растительного происхождения изучаются на предмет их потенциального терапевтического воздействия на иммунные расстройства [41].

### 2.1.2 Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве

Сообщалось о различных результатах применения фитобиотиков в рационах птицы, некоторые из которых включали циннамальдегид, а смесь тимола и циннамальдегида улучшала прирост массы тела у бройлеров, в то время как другие фитобиотики, такие как тимол и звездчатый анис, улучшали эффективность кормления, о чем свидетельствует снижение коэффициента конверсии корма [39, 52]. «Куркума одна или куркума с капсикамом повышают устойчивость к кишечным заболеваниям, таким как кокцидиоз и некротический энтерит» [115].

Установлено, что применение цыплятам-бройлерам коры дуба повышало поедаемость кормов, в то время как экстракт коры дуба, применяемый в комплексе с ферментными препаратами улучшал процессы переваривания [9, 25, 27]. Пихтовая хвойная мука рекомендуется для кормления всех сельскохозяйственных животных и птицы в зимний и весенний периоды как источник каротина и хлорофилла [58].

Изучено действие водных экстрактов душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) и розмарина (*Rosmarinus officinalis* L.) на иммунитет, микробную популяцию кишечника и продуктивность цыплят-бройлеров. Экстракты этих трав повышали иммунитет бройлеров, балансировали микрофлору кишечника [83].

При выращивании бройлеров в качестве фитобиотической альтернативы антибиотикам может использоваться добавка порошка корицы (*Cinnamomum cassia* L.) в количестве 0,5 % от массы рациона [125]. Добавка из граната обыкновенного (*Punica granatum* L.) улучшала иммунитет и микробную экосистему кишечника бройлеров наряду с уменьшением выброса газов с пометом [69]. Смола босвеллии пильчатой (*Boswellia serrata* Roxb. ex Colebr.) также рассматривается как безопасная и эффективная биологически активная добавка для бройлеров, положительно влияющая на продуктивность птицы [24, 71].

В опытах на цыплятах-бройлерах при использовании эхинацеи пурпурной выявлено повышение интенсивности роста на 19,4 % по сравнению с контролем [32, 64].

Использование добавки Лив 52 Вет в дозировке 200 и 250 г/т комбикорма оказывало иммуностимулирующее действие на организм гусят-бройлеров [35, 56].

Для повышения пищевых качеств перепелиных яиц на фоне недостаточного количества каротиноидов в комбикорме рекомендованы каротиносодержащие препараты [1, 40, 44].

Таким образом, применение фитобиотиков в рационах сельскохозяйственной птицы приводит к увеличению её продуктивности и улучшению качества продукции (мяса и яиц) [32, 23]. Однако, широкомасштабное использование фитобиотиков не нашло широкого подтверждения в Российском птицеводстве, что связано с недостаточным развитием рынка отечественных препаратов этой группы и дороговизной импортных фитобиотических кормовых добавок. Следовательно, всестороннее изучение свойств растений, содержащих фитобиотические компоненты, их экспериментальная и производственная апробация позволяют широко применять растительные экстракты в кормлении сельскохозяйственной птицы в качестве биологически активных добавок последнего поколения на основе сырья естественного происхождения [22, 65].

### **2.1.3 Фитобиотики как альтернатива антибактериальным препаратам**

Антибиотики, давно используются в животноводстве в качестве кормовых добавок в субтерапевтических дозах для улучшения роста и эффективности конверсии корма, а также для предотвращения инфекций [78]. Использование антибиотиков приводит к развитию устойчивости к противомикробным препаратам, представляющей потенциальную угрозу здоровью человека [86, 113].

В настоящее время устойчивость к антибиотикам является глобальной проблемой здравоохранения. Несмотря на то, что устойчивость к антибиотикам в основном вызвана чрезмерным и неправильным использованием их в медицине человека для лечения небактериальных и вирусных инфекций, а также

неадекватным употреблением антибиотиков клиницистами. Связь лекарственно-устойчивых бактерий у людей с использованием антибиотиков и у сельскохозяйственных животных является предметом научных дискуссий и политических решений. Фактически, опасения по поводу распространения устойчивости к антибиотикам достигли кульминации с 1 января 2006 года в запрете использования стимуляторов роста антибиотиков в Европейском союзе. Поэтому необходимо искать нефармацевтические кормовые добавки для контроля микробной активности в желудочно-кишечном тракте молодняка сельскохозяйственных животных.

В настоящее время мы сталкиваемся с серьезной проблемой устойчивости к антибиотикам как у людей, так и у животных, что приводит к серьезным проблемам со здоровьем. Поэтому Европейский Союз и Канада запретили использование антибиотиков в производстве кормов для животных. В Китае некоторые антибиотики были запрещены, а другие находятся под наблюдением. В Соединенных Штатах также ведутся дискуссии об использовании антибиотиков, и ожидается, что в ближайшем будущем будут приняты большие меры. В Мексике производители кормов для животных по-прежнему широко используют антибиотики, игнорируя проблемы со здоровьем и сосредотачиваясь на коммерческих преимуществах соответствующих компаний. Таким образом необходима разработка альтернатив антибактериальным препаратам

Эти альтернативы могут иметь аналогичные эффекты для животных, производящих продукты питания. Исследования, направленные на поиск альтернатив, привели к появлению пробиотиков, пребиотиков, симбиотиков, ферментов, органических кислот и фитобиотиков. Несмотря на первоначальное, а затем часто оправданное недоверие к этим альтернативам со стороны ветеринарных врачей, это направление научных исследований в настоящее время становится более востребованным.

Среди упомянутых альтернатив фитобиотики привлекли большое внимание из-за того, что они натуральные, нетоксичные и не накапливаются в продуктах.

Фитобиотики определяются как продукты растительного происхождения, добавляемые в корм для повышения продуктивности сельскохозяйственного скота.

Что касается биологического происхождения, состава, химического описания и чистоты, фитобиотики включают в себя очень широкий спектр веществ, и можно классифицировать четыре подгруппы:

- 1) Травы
- 2) Растительные компоненты
- 3) Эфирные масла
- 4) Олеорезины - экстракты на основе неводных растворителей

Положительное влияние фитобиотиков на показатели роста и здоровье животных объясняется их антимикробной активностью, а также их способностью повышать иммунитет. У больных цыплят (инфицированных *Mycoplasma gallisepticum* или *Eimeria tenella*) было продемонстрировано, что растения и их экстракты могут улучшать показатели роста, уменьшать вирулентность патогенной *Escherichia coli* и улучшать как клеточные, так и гуморальные иммунные реакции цыплят.

Общей чертой фитобиотиков является то, что они представляют собой очень сложную смесь биологически активных компонентов, в результате чего выполняют множество функций в организме животного. В различных исследованиях сообщалось об усилении продуктивности птицы за счет использования фитобиотиков. Вероятно, это происходит за счет синергетических эффектов между сложными активными молекулами, существующими в фитобиотиках. Тем не менее, точные механизмы усиления роста птицы под действием фитобиотиков не очень хорошо изучены и необходимы дальнейшие исследования, чтобы лучше понять механизм на молекулярном уровне.

Среди фитобиотиков эфирные масла привлекли большое внимание как эффективная альтернатива стимулятору роста антибиотиков и были применены в кормах для кур в Европе, США и многих азиатских странах.

Тем не менее, результаты по-прежнему противоречивы, так как некоторые исследования сообщают об отсутствии влияния эфирных масел на продуктивность

птицы, а некоторые демонстрируют высокий эффект, даже превосходящий антибиотикотерапию. Очень важно отметить, что при сравнении влияния эфирных масел на продуктивность птицы, всегда следует помнить, что качество, а также количество масла определяют реакцию. Кроме того, на эффективность эфирных масел в кормах влияют внутренние и внешние факторы, такие как эпизоотическая обстановка, состав рациона и окружающая среда.

До сих пор проводились исследования с эфирными маслами имбиря, корицы, стручкового перца, чеснока, тимьяна и орегано, среди прочего, в разных частях мира. Результаты действительно интересны и показывают положительное влияние на производительность птиц. Как упоминалось выше, окружающая среда играет важную роль в определении эффекта эфирных масел, настоятельно рекомендуется провести полевое исследование перед выпуском продуктов на рынок [34, 81].

Сообщалось о переменных результатах при использовании фитобиотиков в рационах домашней птицы, некоторые из которых включали коричный альдегид и смесь тимола и коричневого альдегида, которые улучшали прирост массы тела у бройлеров. Куркума в одиночку или куркума со стручковым перцем [94, 98] повышает устойчивость к кишечным заболеваниям, таким как кокцидиоз и некротический энтерит [45]. Тем не менее, смесь фитонутриентов (содержащая карвакрол, коричный альдегид и стручковый перец), повышают врожденный иммунитет и снижают негативное воздействие кишечных патогенов [98, 99]. Несколько испытаний, проведенных с этой смесью, продемонстрировали последовательное улучшение роста и эффективности кормления [76].

Механизм действия фитохимических веществ не совсем понятен, но может зависеть от состава активных ингредиентов в используемом продукте. Благотворное влияние фитохимических веществ объясняется их антимикробными и антиоксидантными свойствами. Кроме того, включение фитохимических веществ в рацион изменяет и стабилизирует кишечную микробиоту и снижает микробные токсичные метаболиты в кишечнике благодаря их прямым антимикробным свойствам в отношении различных патогенных бактерий, что

приводит к облегчению кишечных проблем и иммунного стресса, тем самым улучшая работоспособность [95, 124].

Фитохимические вещества также оказывают свое действие за счет иммуномодулирующих эффектов, таких как усиление пролиферации иммунных клеток, модуляция цитокинов и повышение титров антител [100, 93, 96]. Кроме того, фитохимические вещества в *Allium hookeri* улучшали барьерную функцию кишечника, о чем свидетельствует повышенная экспрессия белков плотного соединения кишечника в слизистой оболочке цыплят-бройлеров, получавших липополисахариды (ЛПС) [100].

Растущий объем научных данных свидетельствует о том, что многие из укрепляющих здоровье видов деятельности фитохимических веществ способны усиливать защиту хозяина от микробных инфекций [98, 101]. Было исследовано благотворное влияние коричневого альдегида ((*2E*)-3-фенилпроп-2-енала), входящего в состав корицы (*Cinnamomum cassia*). Коричный альдегид стимулировал первичную пролиферацию лимфоцитов селезенки курицы *in vitro* и активировал макрофаги с образованием высокого уровня оксида азота (NO) [98].

Несмотря на то, что химические вещества растительного происхождения с мощными лечебными свойствами в настоящее время проходят клинические испытания для лечения различных заболеваний у людей, лишь ограниченные исследования документально подтвердили благотворное влияние фитохимических веществ на болезни птиц [101].

Цыплята, которых кормили анетолом и перорально вводили живые ооцисты *E. acervulina*, показали повышенный прирост массы тела, снижение экскреции фекальной ооцисты, а также более зафиксированы высокие реакции антител против паразитарной сыворотки по сравнению с контрольной группой. Глобальный анализ экспрессии генов методом гибридизации микрочипов в кишечных лимфоцитах птиц, которых кормили анетолом, показал, что многие гены, связанные с воспалительной реакцией, изменены [94].

Метаболиты чеснока также были протестированы на птице с использованием пропилтиосульфата и оксида пропилтиосульфидата [94]. Добавление 10 мг/кг

этих препаратов увеличивало прирост массы тела и титры сывороточных антител к иммуногенному белку *эймери*, и снижало экскрецию ооцисты фекалий у цыплят с *E. acervulina* по сравнению с цыплятами, получавшими контрольную диету [94].

Добавление пропилтиосульфата и оксида пропилтиосульфата в рацион бройлеров изменило многие гены, связанные с врожденным иммунитетом, и подавило экспрессию IL-10 по сравнению с контрольной группой. У неинфицированных цыплят прием кормовых добавок с пропилтиосульфатом и оксида пропилтиосульфатом повышал уровни транскриптов, кодирующих ИФН- $\gamma$ , ИЛ-4 и антиоксидантный фермент параоксоназу 2, но снижал транскриптов пероксиредоксина-6 [94].

Добавление к корму только что вылупившихся цыплят-бройлеров смесь перцев улучшало прирост массы тела и титры сывороточных антител против профилина, а также уменьшало выделение фекальных ооцист у птиц, инфицированных *E. Acervulina* [93]. В последующем исследовании комбинация карвакрола, коричневого альдегида и живицы стручкового перца или смесь стручкового перца и олеорезина куркумы повышали защитный иммунитет против экспериментальной инфекции *E. tenella* после иммунизации профилином по сравнению с необработанным и иммунизированным контролем [99]. Иммунизированные цыплята, получавшие рацион с добавлением карвакрола (коричневого альдегида) стручкового перца, показали увеличение количества макрофагов в кишечнике, в то время как у тех, кто получал комбикорм с добавлением стручкового перца было увеличено количество кишечных Т-клеток по сравнению с контролем [85].

Болезнь домашней птицы, связанная с клостридиями, приводит к значительным экономическим потерям в глобальном масштабе [110]. Было высказано предположение, что фитобиотики могут быть использованы против этих возбудителей.

Таким образом, растущая обеспокоенность по поводу увеличения количества бактерий и ограниченная разработка новых лекарств для сельскохозяйственных животных и человека требуют своевременной разработки альтернатив

антибиотикам. В связи с ростом доступности множества различных категорий альтернатив антибиотикам на рынке животноводства с различными требованиями и эффективностью, отрасли необходимо понимать механизм действия, связанный с различными типами этих альтернатив их в вид синергизма, который может быть предложен для профилактики и лечения тяжёлых заболеваний, таких как некротический энтерит.

В связи с ростом потребительского спроса на животноводческую продукцию, в которой отсутствуют антибактериальные препараты, необходимо использование оптимальных комбинаций различных альтернатив в сочетании с другими методами повышения производительности продуктивности животных. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования фитобиотиков на организм сельскохозяйственной птицы. Данному направлению и посвящена настоящая работа.

## 2.2 Материал и методы исследования

Работа выполнялась на кафедре морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, производственные испытания проводили на Яснозоренской и Лопанской птицефабриках.

Объектом исследования являлся фитбиотик фарматан.

В экспериментальной части работы было использовано 420 цыплят-бройлеров и 180 кур-несушек; в клинических и научно-производственных испытаниях – 159780 цыплят и 200 кур.

Эффективность действия фарматана на организм цыплят-бройлеров и кур-несушек оценивали по клиническим показателям, изменениям в белковом, липидном и углеводном, минеральном и витаминном обменах, общей неспецифической резистентности, гистологическим исследованиям структурной организации иммунокомпетентных органов, интенсивности роста и продуктивности птицы.

Опытные и контрольные группы комплектовали по принципу групп-аналогов по породности, возрасту, живой массе, условиям содержания и кормления. В течение экспериментального периода учитывали: сохранность поголовья – путём ежедневного выявления павшей птицы с установлением причин падежа; живую массу цыплят – индивидуальным взвешиванием по периодам их выращивания; затраты корма на единицу продукции. Все опыты имели повторности и завершались производственной проверкой.

Для биохимических исследований кровь брали из подкрыльцовой вены или после декапитации животного. Гематологические показатели определяли общепринятыми методами, при этом использовался гематологический анализатор «Хитачи».

Для сравнения эффективности действия фарматана был использован адисальмосол.

ФАРМАТАН представляет собой сложный сбалансированный комплекс, основным ингредиентом которого является экстракт из древесины сладкого каштана. Состав экстракта: флавоноиды, органические кислоты и их соли, сапонины, моно- и полисахариды, эфирные масла, микро- и макроэлементы и др. В состав фарматана также входит бутират и лактат кальция, эфирные масла корицы, орегано и перца чили.

АдиСальмоСол PF состоит из экстрактов растений: чабер душистый (3,5-4,5%), орегано (2,0-3,0%), орех грецкий (2,0-3,0%), с содержанием в качестве действующих веществ фенольных кислот (не менее 0,40%) и эфирных масел (не менее 1,10%), а также вспомогательные вещества: пропиленгликоль (14,0-16,0%), сорбитол (10,5-12,0%), глицерин (6,0-7,0%), хлорид натрия (1,0-1,8%), лецитин (0,4-0,8%), хлорид калия (0,07-0,1%), хлорид магния (0,03-0,05%), хлорид кальция (0,01-0,03%), уксусная кислота (3,0-4,0%), лактат кальция (0,4-0,8%), диацетат натрия (0,1-0,3%), вода (до 100%).

Активность лизоцима в сыворотке крови устанавливали нефелометрическим методом по Дорофейчуку [20], фагоцитарную активность – путём подсчёта фагоцитирующих псевдоэозинофилов из 100 клеток, бактерицидную активность сыворотки крови – по И.М. Карпуть [30].

Гистологические исследования тимуса, сумки Фабрициуса и кишечника проводили путем препарирования органов после убоя птицы, фиксации кусочков органов в 10% растворе формалина. Приготовленные гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Микроскопию срезов проводили с помощью видеосистемы Видео Тест- Морфология, при увеличении x400.

На полученных срезах тимуса измеряли соотношение коркового и мозгового вещества. Измерения проводили с помощью сетки Автандилова. Оценивали структуру долек, состояние междолькового пространства и степень процессов инволюции. В сумке фабрициуса определяли зональность фолликулов изучали корковые и мозговые зоны. В тонком и толстом отделе кишечника изучали степень развития слизистой оболочки, уровень развития бокаловидных клеток и крипт.

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр тушек проводили общепринятым методом, руководствуясь «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» [47]. При этом отбор проб и органолептическое исследование мяса проводили по ГОСТ Р 51944 – 2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы» и по техническим условиям ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части)», физико-химические исследования – по ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований». Гистологические исследования внутренних органов проводили по ГОСТ 31796-2012.

Яичная продуктивность учитывалась путем ежедневного подсчета количества снесенных яиц с разделением их по категориям (ГОСТ 521212003); сохранность - путем ежедневного учета выбракованной и павшей птицы с выявлением причин отхода; яйценоскость (штук) и масса яичной продукции (кг) - на начальную и среднюю несущую. Интенсивность яйцекладки определяли количеством полученных яиц за определенный период, %; массу яиц - путем индивидуального взвешивания за 5 смежных дней каждого месяца. Качество яйца оценивали согласно ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые».

Для микроскопии мазков-отпечатков руководствовались ГОСТ Р 53853-2010 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа»

Результаты исследований подвергали математической обработке [42] Плотинский с вычислением средних арифметических ( $M$ ), их среднестатистических ошибок ( $m$ ) и критерия достоверности ( $p$ ); цифровые данные оценивали с применением критерия Фишера-Стьюдента. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ . Параметрические методы оценки достоверности результатов статистического исследования определяли отношением разности коэффициентов к средней ошибке этой разности. Различия считали достоверными, если разность относительных коэффициентов в 2 и более раз больше средней ошибки разности [5].

Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опытов

Группы	Количество о животных	Применяемые препараты	Дозы препаратов
<b><i>Первый опыт</i></b>			
Влияние фарматана на организм цыплят-бройлеров			
1-контрольная	60	Основной рацион (ОР)	-
2-опытная	60	ОР (без антибактериальных препаратов)	-
3-опытная	60	ОР (без антибактериальных препаратов) + фарматан	1,0 мл/л воды
4-опытная	60	ОР + фарматан	1,0 мл/л воды
<b><i>Второй опыт</i></b>			
Сравнительная эффективность действия фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров			
1-контрольная	30	Основной рацион (ОР)	-
2-опытная	30	ОР (без антибактериальных препаратов)	
3-опытная	30	ОР + фарматан	1,0 мл/л воды
4-опытная	30	ОР (без антибактериальных препаратов) + фарматан	1,0 мл/л воды
5-опытная	30	ОР + адисальмосол	1,0 мл/л воды
6-опытная	30	ОР (без антибактериальных препаратов) + адисальмосол	1,0 мл/л воды
<b><i>Третий опыт</i></b>			
Изучение действия фарматана и адисальмосола на организм кур-несушек			
1-контрольная	60		
2-опытная	60	ОР + фарматан	1,0 мл/л воды
3-опытная	60	ОР + адисальмосол	1,0 мл/л воды
<b><i>Производственная проверка</i></b>			

## 2.3. Результаты собственных исследований

### 2.3.1. Влияние фарматана на организм цыплят-бройлеров

#### 2.3.1.1 Продуктивность и сохранность

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров 20-суточного возраста кросса Кобб-500 по 60 гол в каждой. Первая группа – контрольная; вторая, третья и четвёртая – опытные. Птица контрольной и четвёртой опытной группы получала рацион по принятой в хозяйстве схеме с применением антибактериальных препаратов (начиная с 21-суточного возраста в течение 5 дней в воду добавляли левофлоксацин из расчета 0,5 мл на 1 литр воды. Цыплята второй и третьей опытных групп антибиотики не получали. Начиная с 20-суточного возраста птице третьей и четвёртой опытных групп в течение 5 дней с водой применяли фарматан из расчёта 1мл/л воды. Схема опыта представлена в табл. 2.

Наблюдение за птицей проводили до конца выращивания

Таблица 2 – Схема проведения исследований

Группы	Кол-во гол.	Используемые препараты	Доза
1 – контрольная	60	Основной рацион (ОР)	-
2 – опытная	60	ОР (без антибактериальных препаратов)	-
3 – опытная	60	ОР (без антибактериальных препаратов) + фарматан	1,0 мл/л воды
4 – опытная	60	ОР + фарматан	1,0 мл/л воды



Рис.1. Напольное содержание цыплят-бройлеров

В результате проведённых исследований установлено, что среднесуточные приросты птицы в третьей и четвёртой опытных групп после применения фарматана как без использования антибиотиков, так и с их применением, превышали показатели контроля на 1,3 и 0,2% соответственно. В этих же группах была самая высокая сохранность (табл. 3).

Таким образом, проведённые нами исследования показали возможность исключения антибактериальных препаратов из схемы противозооотических

мероприятий при условии применения цыплятам фарматана из расчёта 1,0 мл/л воды.

Таблица 3 – Результаты испытания фарматана на цыплятах-бройлерах

Показатели	группы			
	1- контрольная	2- опытная	3- опытная	4- опытная
Количество, гол в начале опыта	60	60	60	60
в конце опыта	60	52	60	60
Сохранность, %	100	86,7	100	100
Среднесуточный прирост, г	61,2	49,7	62,0	61,3
±к контролю, %	-	-18,7	+1,3	+0,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,84	1,86	1,82	1,81
±к контролю, %	-	+1,1	-1,1	-1,6

### 2.3.1.2 Влияние фарматана на морфологический и биохимический состав крови и естественную резистентность цыплят-бройлеров

В течение экспериментального периода у цыплят отбирали кровь для определения морфологических и биохимических показателей

Результаты гематологических исследований показали, что содержание эритроцитов и гемоглобина у цыплят всех опытных групп имело тенденцию к повышению, однако статистически достоверных различий с контролем отмечено не было (табл.4).

Таблица 4 –Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров,  
n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная	4 – опытная
	ОР	ОР (без <i>антибактериальных</i> <i>препаратов</i> )	ОР (без <i>антибактериальных</i> <i>препаратов</i> ) + фарматан	ОР +фарматан
Исходные данные				
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,70±0,45	2,66±0,34	2,57±0,26	2,60±0,33
Лейкоциты, $10^9/л$	29,4±1,48	29,6±1,37	28,8±1,59	29,6±1,43
Гемоглобин, г/л	95,7±4,44	93,3±4,35	95,6±4,27	95,5±4,32
Лейкограмма, %				
Базофилы	2,8±0,38	2,9±0,42	2,7±0,34	2,6±0,46
Эозинофилы	6,3±0,49	6,4±0,55	6,3±0,51	6,1±0,52
Псевдоэозинофилы	26,9±1,82	25,7±1,56	26,5±1,27	25,7±1,34
Лимфоциты	57,8±0,86	59,4±1,22	57,8±1,43	60,1±1,57
Моноциты	6,2±0,54	5,6±0,47	6,7±0,38	6,5±0,54
После применения препарата				
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,95±0,37	3,56±0,22	3,39±0,56	3,48±0,37
Лейкоциты, $10^9/л$	30,9±1,63	29,5±1,88	29,7±1,57	32,3±1,52
Гемоглобин, г/л	96,4±4,56	99,2±5,28	98,6±5,32	98,5±6,41
Лейкограмма, %				
Базофилы	2,9±0,37	3,3±0,29	3,0±0,33	3,5±0,40
Эозинофилы	5,9±1,23	5,8±1,22	6,9±1,18	6,0±1,28
Псевдоэозинофилы	27,6±1,6	28,5±1,6	28,3±1,5	29,7±1,6
Лимфоциты	55,7±1,4	54,6±1,4	54,5±1,4	54,2±1,9
Моноциты	7,9±0,9	7,7±0,6	7,3±1,6	6,6±0,7

После применения препарата лейкограмма также не претерпевала существенно изменений.

Биохимический состав крови представлен в табл. 5.

Таблица 5 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1-	2-	3-	4-
	контроль.	опытная	опытная	опытная
	ОР	ОР (без антибактериальных препаратов)	ОР (без антибактериальных препаратов) + фарматан	ОР +фарматан
Общий белок, г/л	47,8±1,26	46,7±1,39	48,1±1,56	48,3±1,36
Альбумины, %	41,3±1,29	41,7±1,26	38,3±1,26	38,4±1,25
α –глобулины, %	17,7±1,33	17,5±1,55	16,4±1,47	16,5±1,55
β–глобулины, %	15,4±0,57	16,6±0,64	17,2±0,50*	17,0±0,46*
γ–глобулины, %	25,6±0,61	24,3±0,69	28,1±0,70*	28,5±0,72*
Кальций, ммоль/л	3,54±0,69	3,40±0,64	4,29±0,51	4,37±0,66
Фосфор, ммоль/л	2,23±0,28	2,41±0,34	2,01±0,36	2,15±0,46
Холестерол, ммоль/л	1,47±0,31	1,45±0,34	1,40±0,42	1,46±0,35
Мочевина, ммоль/л	0,91±0,07	0,94±0,08	0,95±0,07	0,89±0,12
Глюкоза, ммоль/л	15,8±0,63	15,2±0,62	16,0±0,70	16,3±0,59

Примечание: - \* p<0,05

Из данных таблицы данных видно, что в конце экспериментального периода содержание белка в сыворотке крови во всех опытных группах было на уровне контроля. Следует отметить статистически достоверное повышение уровня  $\beta$ -глобулинов относительно контрольных показателей: в третьей опытной группе – на 11,7%, в четвертой группе – на 10,4% и  $\gamma$ -глобулинов: в третьей группе – на 9,8%, в четвертой группе – на 11,3%, во всех случаях  $p < 0,05$ .

Известно, что молекулы  $\beta$ -глобулинов фиксируют на себе углеводы, витамины, гормоны, ферменты, липиды, различные продукты обмена веществ клеточного распада и проникающие в организм вредные вещества. С  $\beta$ -глобулинами связаны групповые факторы крови, комплемент. Ряд белков этой фракции входит в состав свертывающей системы крови. Поэтому повышение этой белковой фракции следует расценивать положительным действием изучаемых препаратов на организм птицы.

Физиологическая роль  $\gamma$ -глобулинов связана, прежде всего, с иммунологическими процессами - в их состав входит основная масса антител. Антитела, присутствуя в сыворотке крови, принимают постоянное участие в неспецифической защите. Они образуются как нормальный компонент сыворотки, а не в ответ на стимуляцию патогенными микроорганизмами.

Поэтому можно предположить, что изучаемый препарат участвует в стимуляции иммунной системы организма.

Уровень кальция в сыворотке крови цыплят 3 и 4 опытных групп имел тенденцию к повышению, а фосфора – к снижению, но ни в одном из случаев разница с контролем не подтвердилась статистически.

Показатели естественной резистентности представлены в табл. 6.

О состоянии гуморальной защиты организма свидетельствуют показатели лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, о состоянии клеточных факторов иммунитета свидетельствует фагоцитарная активность псевдоэозинофилов.

Таблица 6 –Показатели естественной резистентности цыплят-бройлеров  
n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1- контрольная	2- опытная	3- опытная	4- опытная
Бактерицидная активность, %	35,31±1,50	36,22±1,84	40,27±1,53*	41,10±1,55*
Лизоцимная активность, %	13,22±1,18	13,76±1,26	14,13±1,39	14,08±1,64
Фагоцитарная активность, %	37,40±1,84	35,87±1,65	39,17±1,80	39,27±1,77

\* -  $p < 0,05$

Из представленных в таблице данных видно, что применение фарматана оказало положительное влияние на показатели естественной резистентности организма птицы. Следует отметить, что в третьей опытной группе, где на фоне отмены антибактериальных препаратов применяли фарматан и в четвёртой, где наряду с фарматаном применяли антибиотики произошло достоверное повышение бактерицидной активности сыворотки крови на 14,0 и 16,4% соответственно, при  $p < 0,05$ .

В этих же группах возрастала и фагоцитарная активность лейкоцитов, хотя эти изменения были недостоверными, их следует считать положительной тенденцией.

Во второй опытной группе, где птице антибактериальные препараты не применяли, все изучаемые показатели незначительно отличались от контрольных.

Таким образом, проведённые исследования показали, что после применения фарматана повышается естественная резистентность организма, что влечёт за собой увеличение среднесуточных приростов и сохранности птицы.

### **2.3.1.3. Влияние фарматана на гистологические изменения иммунокомпетентных органов и кишечника цыплят-бройлеров**

Как известно, тимус – центральный орган лимфоцитопоэза и иммуногенеза. Он выполняет двойную роль в организме: функционирует как эндокринная железа (выделяет тимозин) и как Т-лимфоцитопродуцирующий орган. У цыплят состоит

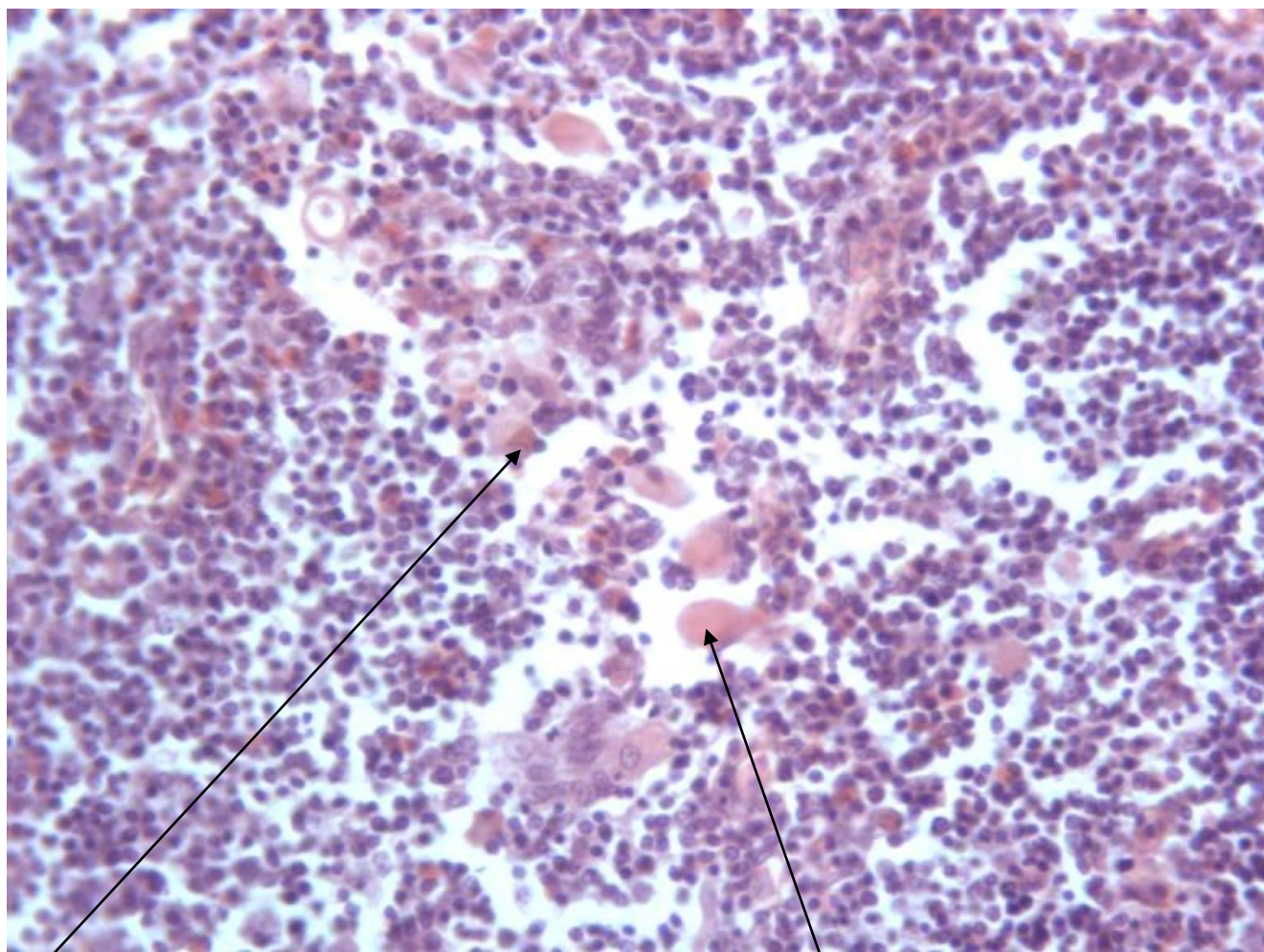
из семи чёткообразных долей фасолевидной формы, по бокам трахеи в подкожной клетчатке шеи от основания черепа до входа грудобрюшную полость. Снаружи каждая доля тимуса покрыта соединительно-тканной капсулой, от которой внутрь органа отходят септы, разделяющие долю на дольки. В каждой дольке различают корковое и мозговое вещество. Часто мозговое вещество нескольких долек сливается и окружается частично разделенным на дольки корковым веществом. В основе органа находится эпителиальная ткань, состоящая из отростчатых эпителио-ретикулоцитов трех разновидностей: опорных, секреторных и клеток гассалевых телец. Кроме эпителиальных клеток в тимусе различают вспомогательные клетки: макрофаги и дендритные, влияющие на дифференцировку Т-лимфоцитов.

Просветы сетевидного эпителия тимуса густо заполнены Т-лимфоцитами и лимфобластами. Особенно это характерно для коркового вещества. Мозговое вещество содержит меньше лимфоцитов и кажется более светлым. С возрастом (видимо под влиянием стресс-факторов) усиливаются явления апоптоза, лимфоцитолита и в результате делимфоцитизации наблюдается постепенное опустошение мозгового вещества и появление сложных эпителиальных телец Гассала.

Морфология тимуса в нормальных физиологических условиях развития птицы изучена и описана достаточно хорошо, но изучение акцидентальной инволюции вообще и эпителиального компонента в частности при снижении резистентности под действием условий внешней среды носят разрозненный и фрагментарный характер, а иногда и противоречивы.

В тимусе цыплят контрольной группы заметны признаки акцидентальной инволюции: появление картины «звездного неба» в корковом веществе за счет гнездового лимфоцитоза и образования светлых лимфомакрофагальных островков; активизация ретикулоэпителиоцитов мозгового вещества, что приводит к появлению и увеличению количества телец Гассала первой стадии формирования, для которой характерно скопление свободных от лимфоцитов округлых денуклеированных эпителиальных клеток. Кроме того, при изучении

микропрепаратов тимуса цыплят-бройлеров контрольной группы нами установлено расширение коркового слоя и уменьшение мозгового. Наблюдали утолщение междольковых прослоек соединительной ткани. В некоторых тимусных дольках мозговое вещество сохранялось частично, а в других присутствовали очаги жировой метаплазии. На краях кортикомедулярного стыка обнаруживались клетки плазмоцитарного ряда.

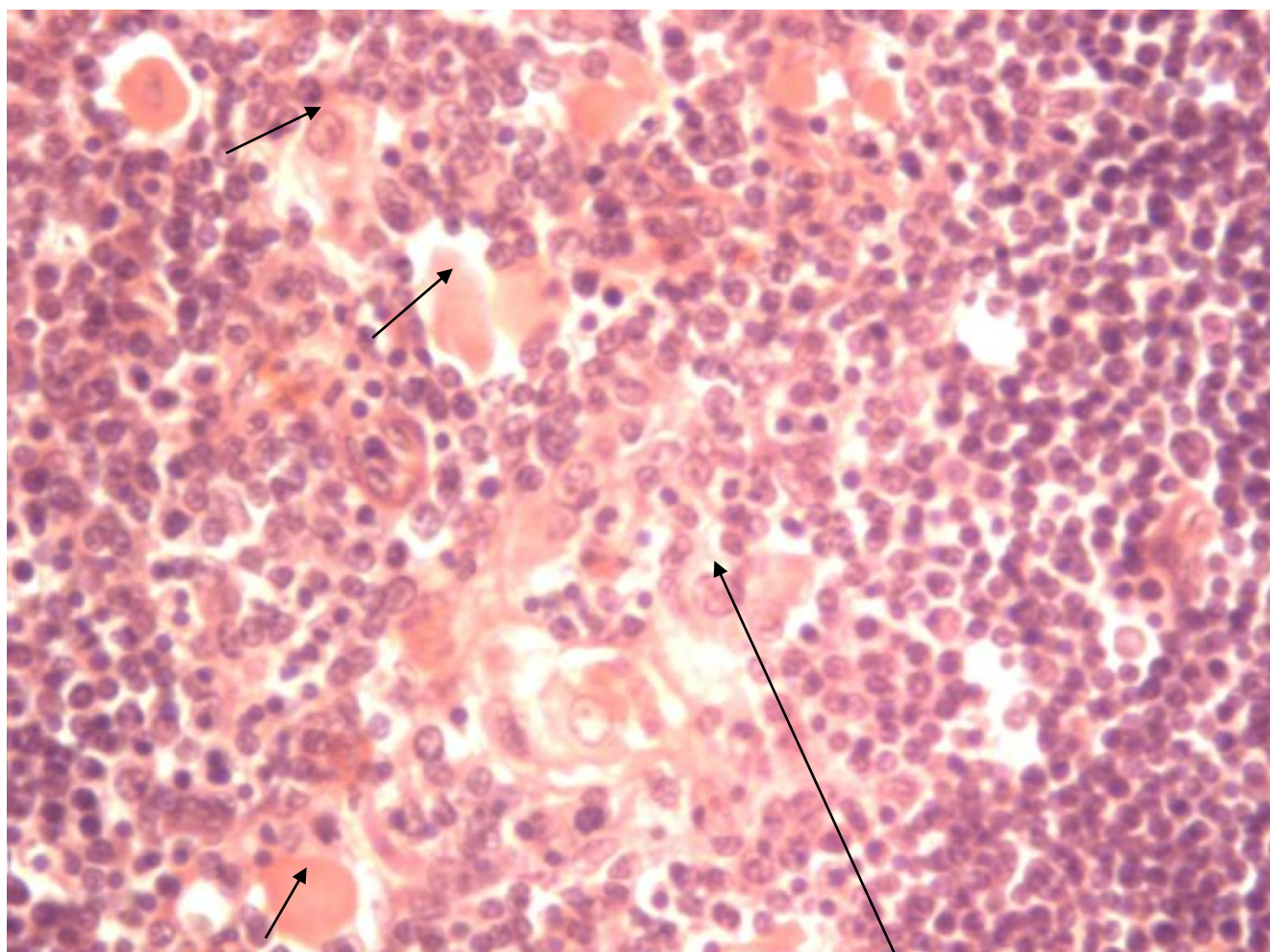


тельца Гассалья с некротизированными участками; Формирование тимусного тельца.

Рисунок 2 – Гистологический срез тимуса цыплят (контрольная группа).  
Окраска гематоксилин + эозин. Микмед – 2. Ок. х 40.

Известно, что функциональная активизация ретикулоэпителицитов направлена прежде всего на стимуляцию развития Т-зависимых зон периферических органов иммунитета. Следует отметить, что в контрольной группе мы не обнаружили зрелых и тем более дегенерирующих тимусных телец.

Наблюдали малоактивное разрастание тимусной ткани, в междольковом веществе обнаруживались единичные лимфоидные клетки, лимфатические сосуды расширены, границы между дольками обозначены четко. Наблюдается редукция некоторых долек и разветвление мозговой зоны. В поле зрения обнаруживали формирующиеся тельца Гассалья. Также встречались тельца Гассалья с некротизированными участками (рис.2). Местами наблюдалась застойная гиперемия и внутрисосудистый гемолиз.



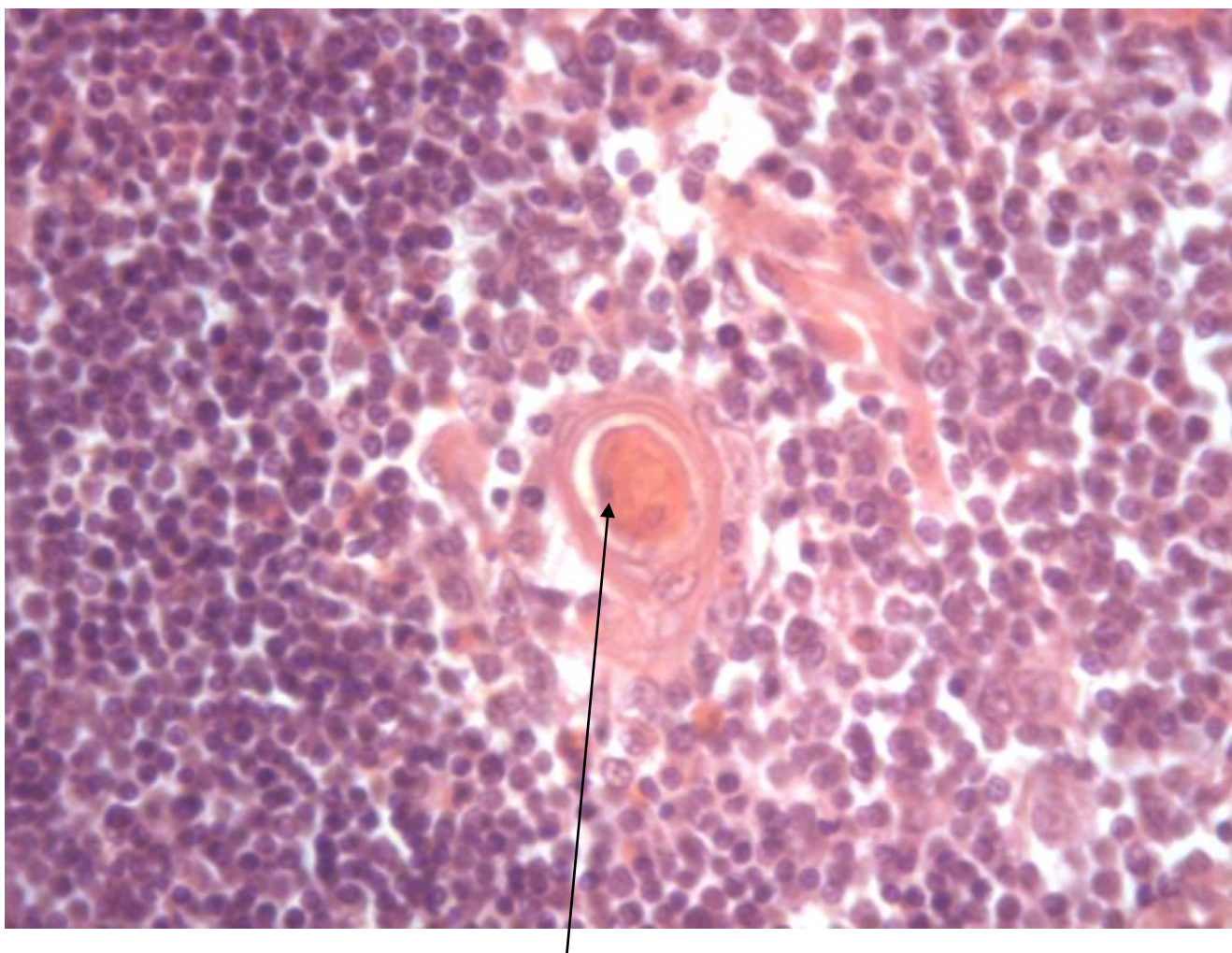
Формирование телец Гассалья;

Крупные везикулярные ядра.

Рисунок 3 – Срез тимуса цыпленка второй опытной группы (без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

Изучая микроструктуру тимуса цыплят-бройлеров второй опытной группы значительных отличий от срезов тимуса контрольной группы мы не выявили. Отмечалось формирование молодых телец Гассалья, скопление

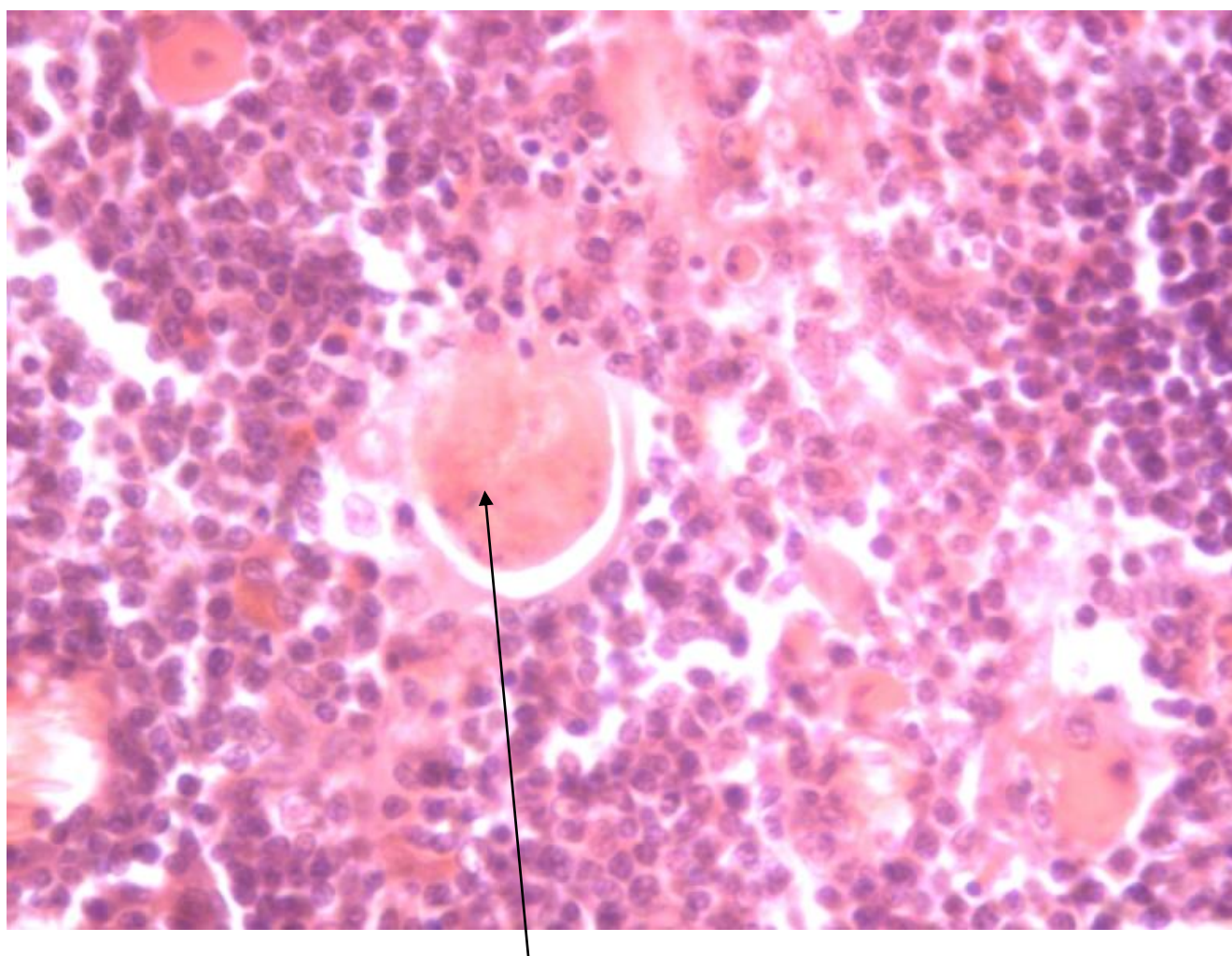
эпителиоретикулярных клеток в дольках тимуса, встречались в большом количестве крупные везикулярные ядра (рис.3). В мозговом веществе отмечается повышенное содержание эпителиальных телец окружённых ретикулоэпителиоцитами. По краям кортикомедулярного стыка заметны клетки плазмоцитарного ряда. Соотношение коркового и мозгового вещества составляло 1:1, границы отчетливо выражены. Дольчатость сохранена, размеры долек не уменьшены в сравнении с контролем и соответствуют возрастному периоду птиц. В междольковых соединительнотканых перегородках также, как и в контрольной группе обнаружили застойную гиперемию, инфильтрацию лимфоидными клетками и разрастание соединительной и жировой ткани.



Созревающее тимусное тельце 2-й стадии.

Рисунок 4 – Срез тимуса цыпленка, третьей опытной группы (фарматан без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. УВ.400

В гистосрезе тимуса третьей опытной группы (рис.4) часть мозгового вещества отдельных долек превращалась в сплошную массу активированных обнаженных ретикулоэпителиоцитов. В других дольках агрегаты таких клеток формировали созревающие тельца Гассала, в одной дольке их количество достигало 3-х, иногда и 4-х. Обнаруживаются небольшие скопления эндокринных клеток в мозговом веществе. В междольковом пространстве также видны скопления аморфного вещества и четко просматриваются разнокалиберные сосуды. Разделение на корковое и мозговое вещество ярко выражено. В субкапсулярной зоне выявляются бластные формы лимфоцитов и митотирующие клетки.



Созревающее тимусное тельце 2-й стадии.

Рисунок – 5 Срез тимуса цыпленка четвертой опытной группы (ОР+фарматан).  
Окраска гематоксилин + эозин. Микмед – 2. Ок. х 40.

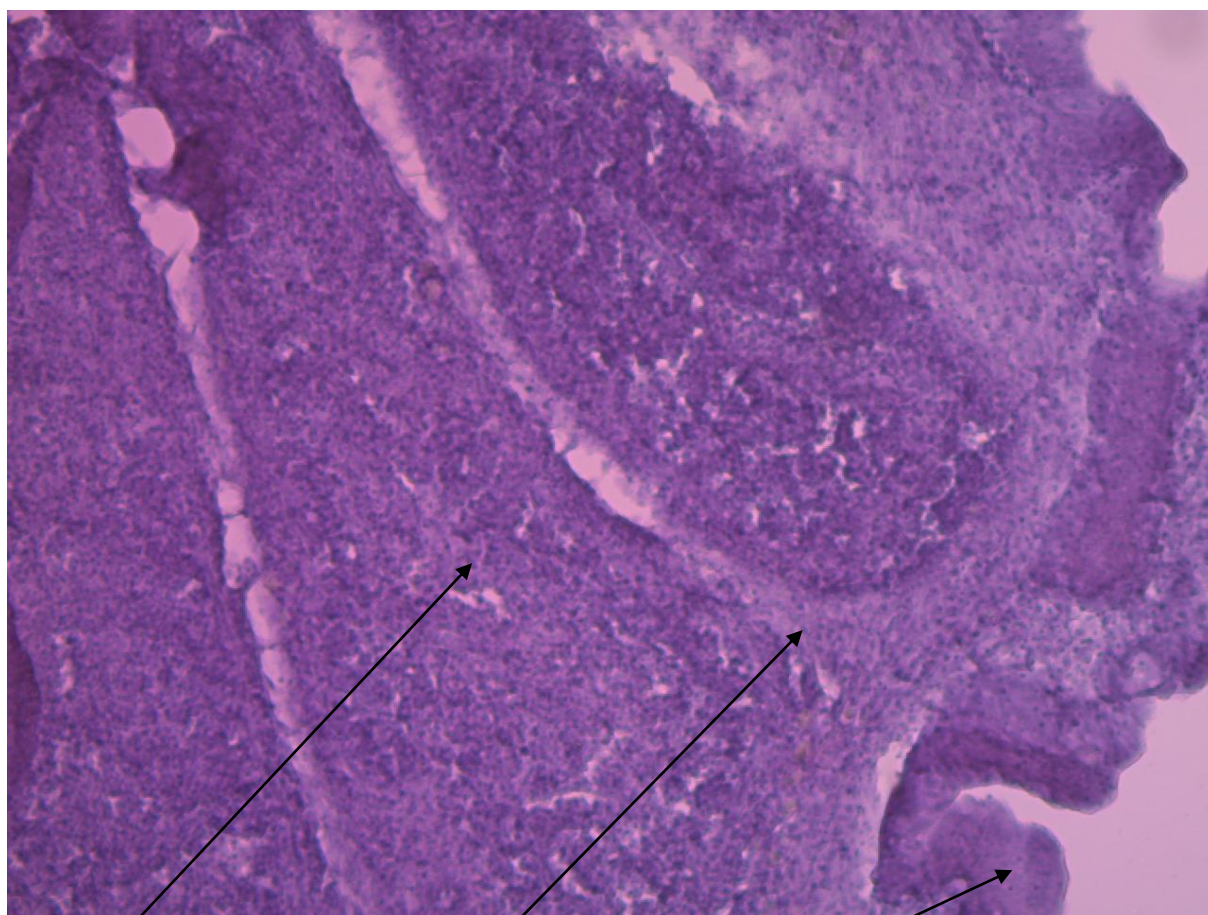
Микроскопическая картина тимуса цыплят четвертой опытной группы в большей степени похожа на таковую третьей опытной группы, чем контрольной. Здесь наряду с многочисленными тимусными тельцами первой стадии развития, встречались созревающие тельца второй стадии формирования с признаками вакуолизации (рис.5). В корковом веществе наблюдался гнездный лимфоцитоз, примерно как в первой опытной группе. Между лимфоцитами заметны эпителиальные клетки. Плотность расположения лимфоцитов в мозговом веществе выше, чем в контроле и 2 и 3 опытных группах. Кортико-медулярная граница содержит макрофаги. Тельца Гассалья встречаются большие и малые. Крупные тельца Гассалья окружены макрофагами и лимфоцитами. В мозговом веществе отчетливо видны сосуды.

В конце экспериментального периода после убоя птицы была проведена гистологическая оценка сумки фабрициуса. Это один из ключевых органов иммуногенеза и по ее функциональному состоянию можно судить о состоянии организма в целом. Сумка фабрициуса представляет собой карманообразное выпячивание дорсальной стенки клоаки. Дорсальная поверхность бursы граничит с пояснично-крестцовой костью, вентральная соприкасается с дорсальной стенкой клоаки, латерально граничит с мочеточниками и семяпроводами у петухов. Консистенция органа умеренно упругая и с возрастом уплотняется и уменьшается в размере вплоть до образования небольшого бугорка в области клоаки. Слизистая оболочка стенки фабрициевой сумки образует несколько продольных складок, выступающих в просвет сумки. Они покрыты однослойным многорядным призматическим эпителием. Складки заполнены многочисленными лимфо-эпителиальными фолликулами с корковым и мозговым веществом, в которых происходит дифференцировка В-лимфоцитов, ответственных за гуморальный иммунитет.

В корковом веществе лимфоидные клетки располагаются в петлях ретикулярной ткани и составляют первую зону фолликулов. Мозговое вещество представлено ретикуло-эпителиальными клетками, в петлях которых находятся лимфоидные клетки разной степени зрелости, макрофаги и плазмоциты. Это –

третья зона лимфофолликулов. Между корковым и мозговым веществом располагается базальный эпителиальный слой, или вторая II зона фолликулов. Со стороны мозгового вещества к ней примыкают молодые базофильные клетки лимфоидного ряда.

Максимального развития клоакальная сумка достигает к периоду половой зрелости птиц и в последующем подвергается возрастной инволюции. В процессе развития цыплят до половой зрелости под влиянием различных эндогенных и экзогенных стресс-факторов сумка может подвергаться акцидентальной (преходящей) инволюции. Признаком инволюции являются кистозные полости как в эпителии, так и в центре фолликулов, а также процессы делимфоцитизации органа.



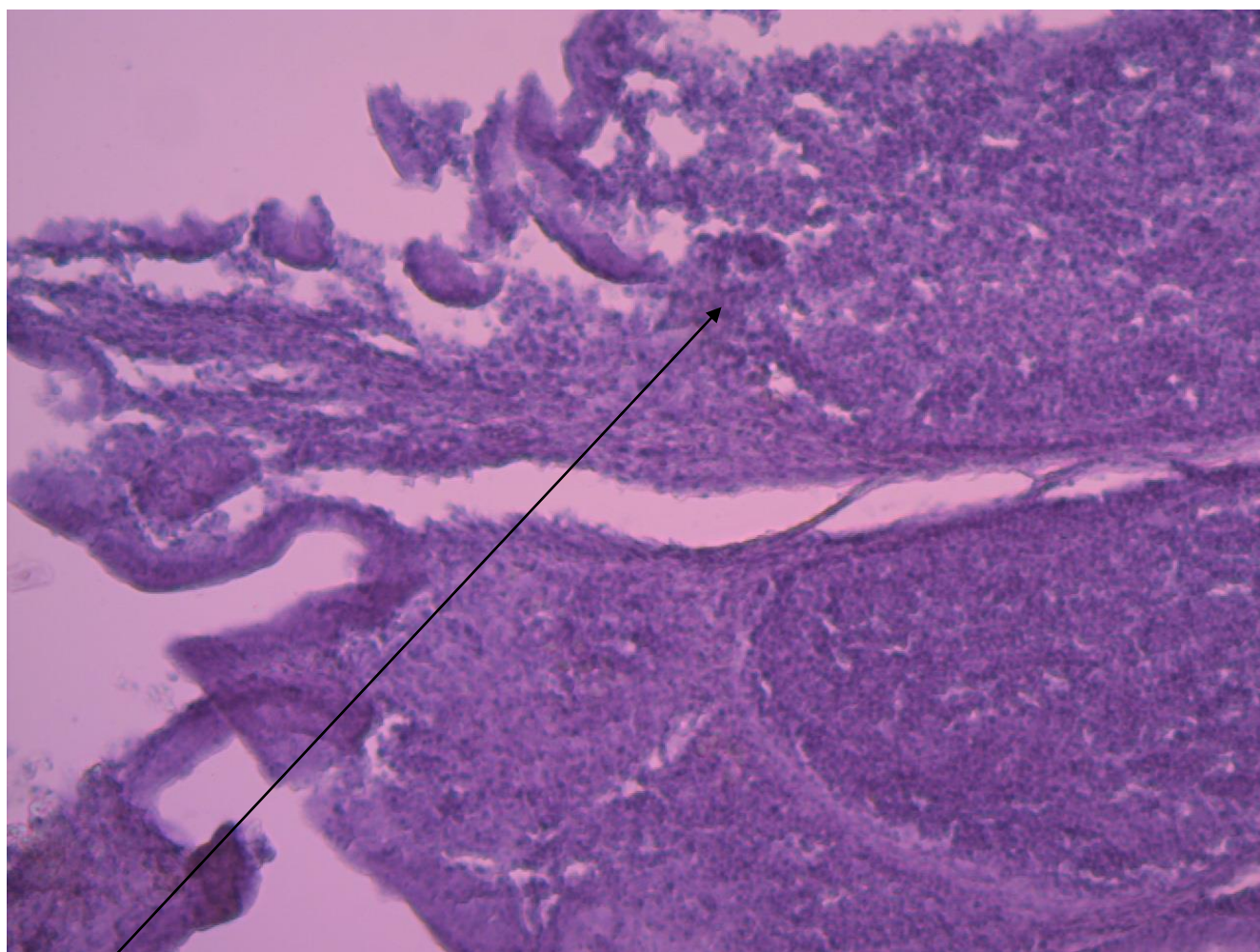
Мозговое вещество;

Корковое вещество;

Утолщение складки

Рисунок – 6 Гистологические изменения в фабрициевой сумке цыплят-бройлеров (контрольная группа). Окраска гематоксилин + эозин. Ув.400.

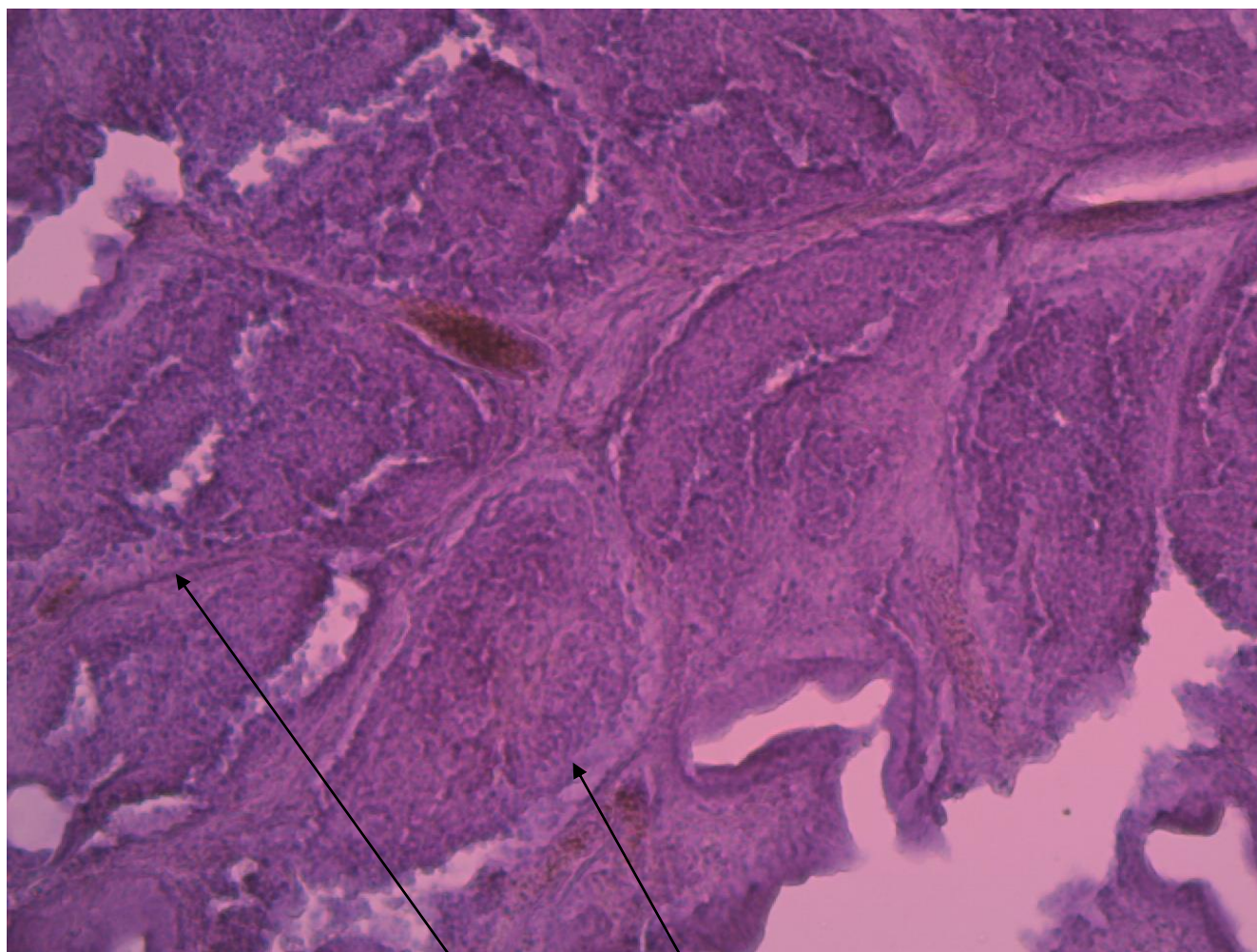
Бурса у цыплят контрольной группы (рис.6). к концу опыта имела следующие изменения: фолликулы не оформлены, наблюдается хаотичное разрастание соединительной ткани по всему органу. Не просматривается граница между корковым и мозговым слоем. Лимфоидные узелки вытянутой формы, уплощены. Эпителий складок слизистой оболочки увеличен, складки утолщены, окрашены равномерно. Не все лимфоидные узелки изменены в равной степени, имеются нормальные. Венозные сосуды бурсы умеренно наполнены. Неравномерно распределены соединительнотканые трабекулы складок органа. Базальный слой мембраны выражен достаточно четко. В центре отдельных фолликулов просматривается наличие коллагеновых волокон и клетки соединительной ткани. Соединительнотканная капсула утолщена.



Железистые структуры

Рисунок – 7 Гистологические изменения в фабрициевой сумке цыплят-бройлеров второй опытной группы (без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилин + эозин. Ув.400.

В бурсе цыплят второй опытной группы фолликулы оформлены соединительной тканью, которая частично истончена, что приводит к разрушению фолликулов

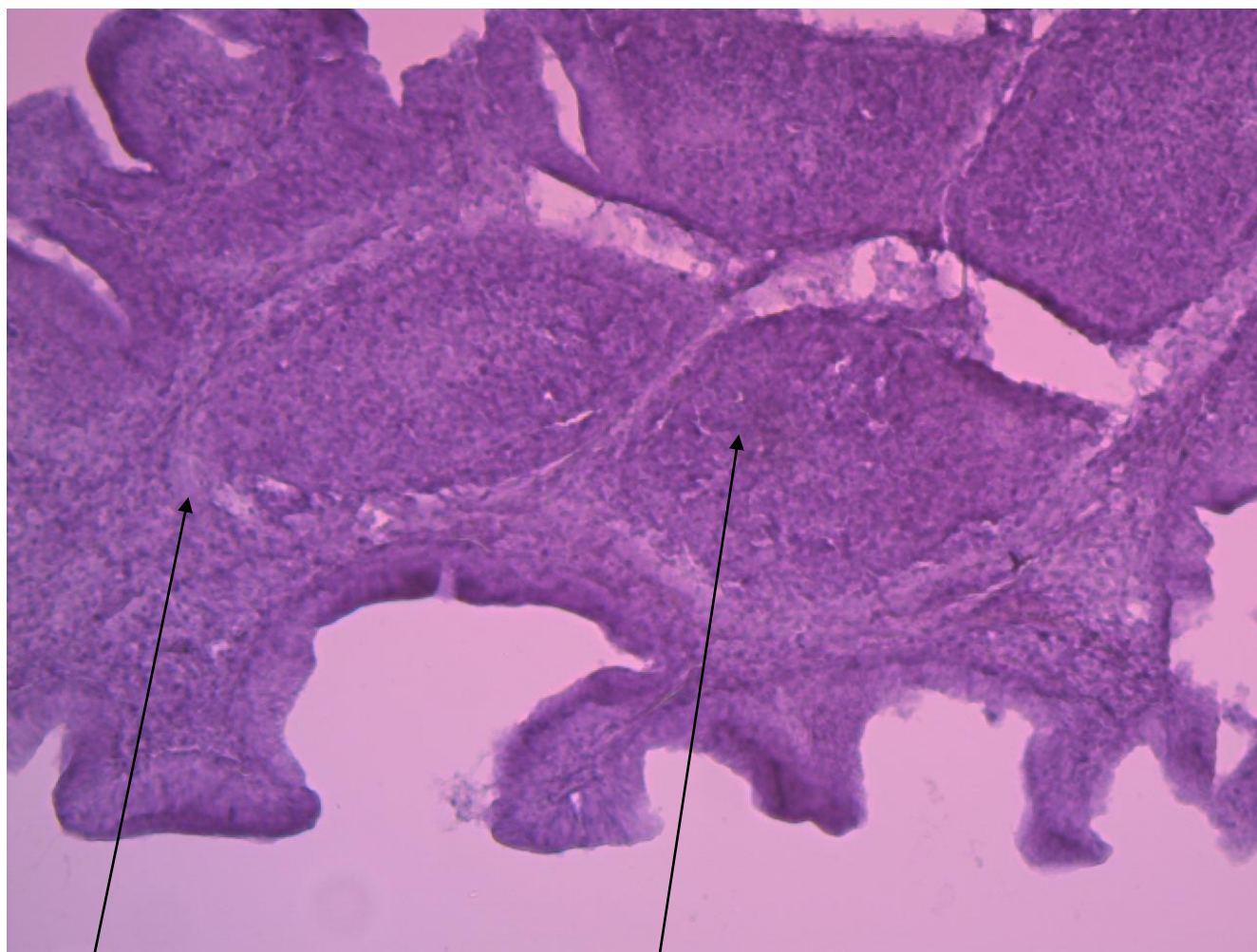


полоска эпителиоцитов      граница корковой и мозговой зоны

Рисунок – 8 Гистологические изменения в фабрициевой сумке цыплят третьей опытной группы (фарматан без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400

В фабрициевой сумке цыплят третьей опытной группы отмечается сильный разрост эпителия коркового слоя. Фолликулы хорошо выражены, заполнены равномерно лимфоидными клетками, отделены друг от друга узкими соединительнотканнными прослойками. В центральной части фолликула

располагаются зрелые лимфоциты. Чётко определена зона коркового и мозгового вещества. Просматриваются участки гиперсекреции с преобладанием бластных форм, отмечается активизация корковой зоны, корковая и мозговая зоны чётко выражены. В некоторых участках серозной оболочки обнаруживается пролиферация клеточных элементов. Сосуды соединительной ткани достаточно хорошо кровенаполнены.



Корковое вещество фолликула

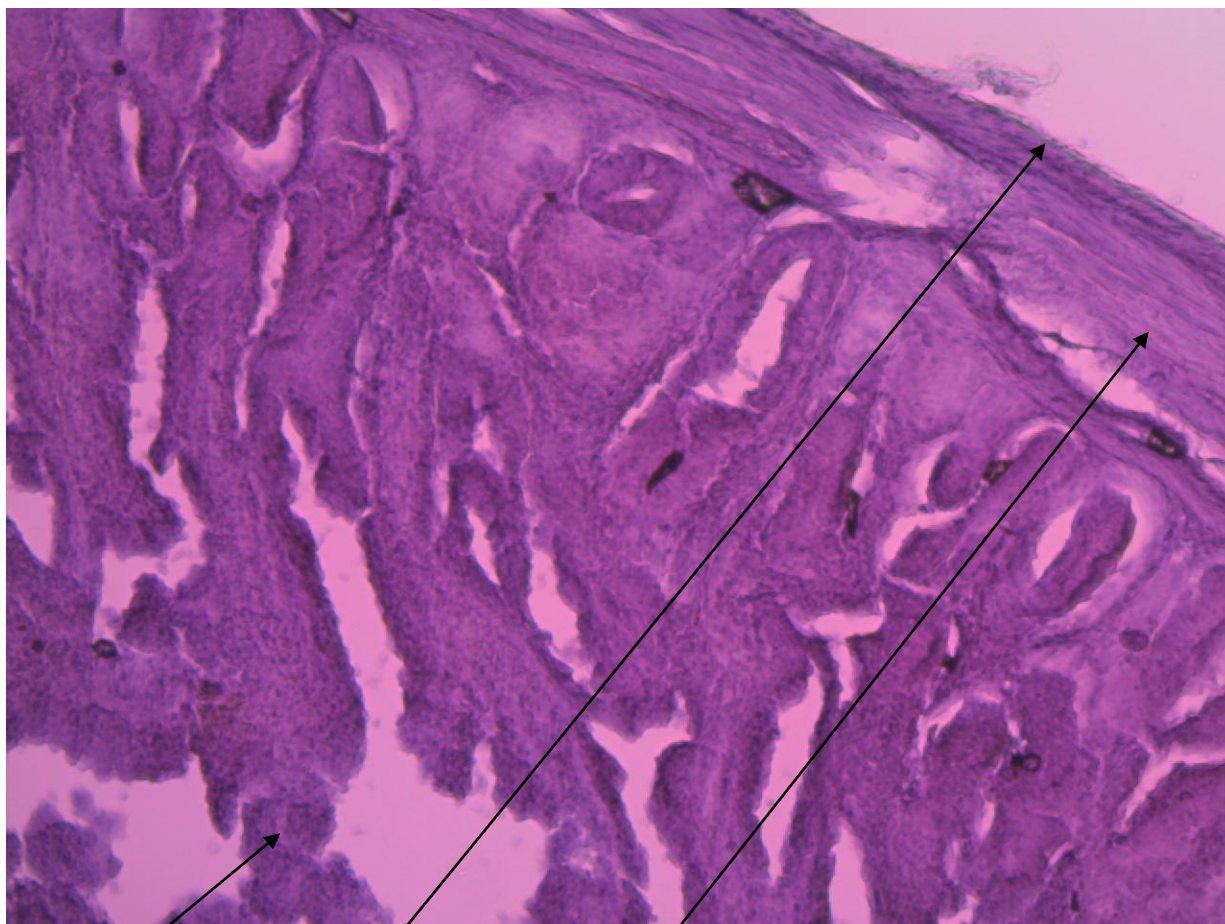
мозговое вещество фолликула

Рисунок – 9 Гистологические изменения в фабрициевой сумке цыплят четвертой опытной группы (ОР + фарматан). Окраска гематоксилином и эозином. УВ.400

В фабрициевой сумке цыплят четвертой опытной группы хорошо выражена зональность фолликулов с чётко выраженными прослойками соединительной ткани. Эпителий четко контурирован. Складчатость выражена хорошо. Определена корковая и мозговая зоны (рис.9). Фолликулы заполнены лимфоцитами. В центре преобладают бластные формы, по периферии - лимфобласты. Эпителиальные

складки слегка углубились и заняли часть фолликулярной зоны. Кровеносные сосуды стромы достаточно кровенаполнены.

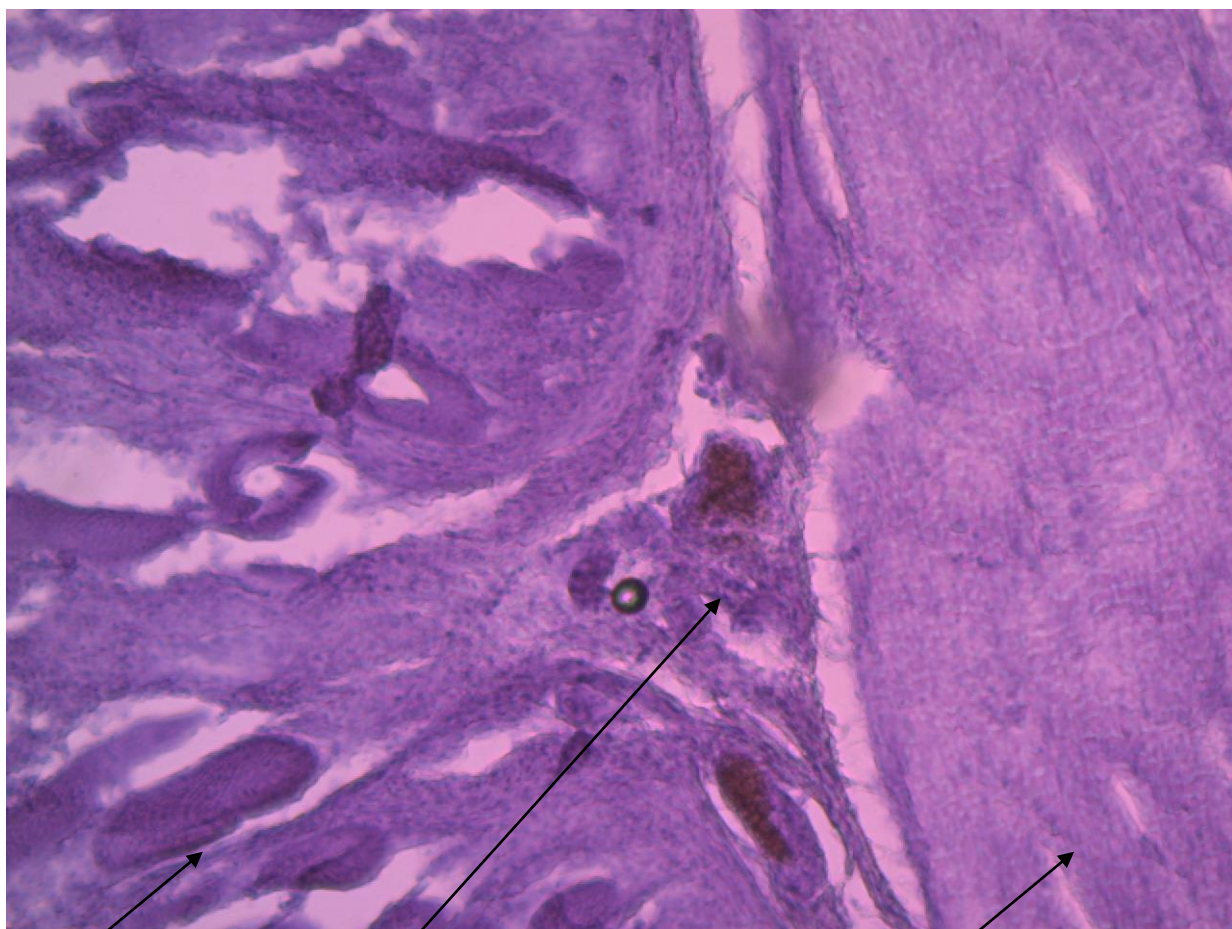
В конце экспериментального периода после убоя птицы осуществлена гистологическая оценка кишечника цыплят.



Слизистая оболочка; серозная оболочка; мышечный слой

Рисунок – 10 Гистологические изменения тонкого отдела кишечника цыплят (контрольная группа) Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В тонком отделе кишечника цыплят контрольной группы ворсинки просматриваются нечётко, не очерчены, короткие, утолщенные, слиплись. Ворсинки направлены в просвет кишки. Крипты не просматриваются. Наблюдается лимфоидно-клеточная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки. Цилиндрический эпителий имеет слабовыраженную окантовку. В стенке ворсинок, между эпителиоцитами просматриваются отдельные лимфоциты.



Слизистая оболочка;

скопление лимфоидной ткани;

мышечная оболочка

Рисунок – 11 Гистологические изменения толстого отдела кишечника (цпляют контрольная группа). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В толстом отделе кишечника цпляют контрольной группы ворсинки выражены нечётко. Крипты и железистые клетки плохо различимы. Призматический эпителий не выражен. Бокаловидные клетки просматриваются не на всех участках. В собственной пластинке слизистой наблюдаются процессы миграции лимфоидных клеток. Наблюдается усиление сосудистой и нервной трофики прямой кишки, превалирование бокаловидных клеток над другими энтероцитами слизистой оболочки прямой кишки (рис.11).

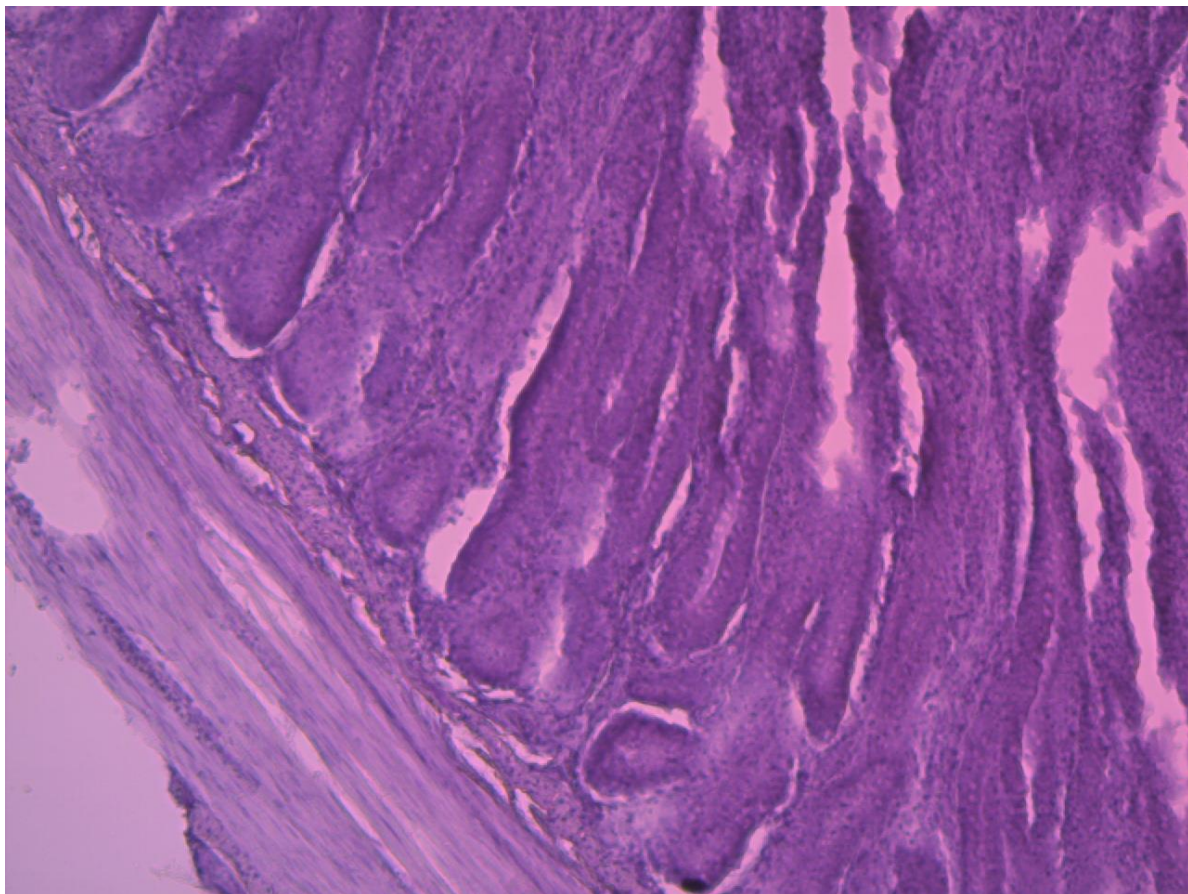


Рисунок – 12 Гистологические изменения тонкого отдела кишечника цыплят второй опытной группы (без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В тонком отделе кишечника цыплят второй опытной группы наблюдаются лимфоидно-клеточная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки. Плохо выражен каёмчатый эпителий, просматриваются бокаловидные клетки. Крипты слабо обозначены, на них просматриваются фигуры митоза. Встречается больше лимфоидных скоплений с повышенным количеством бластных форм клеток. Среди ворсинок просматриваются раздвоенные и короткие, покрытые эозинофильной пленкой.

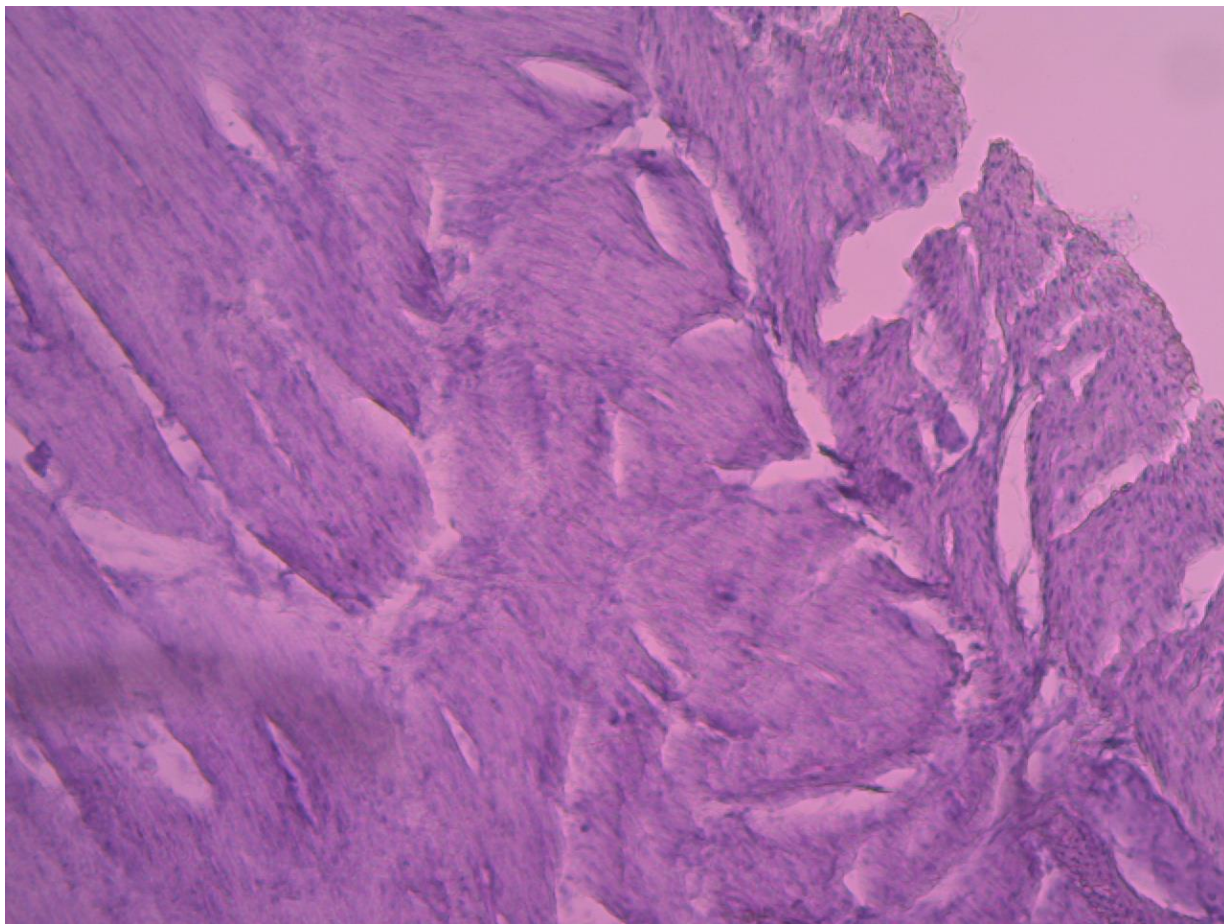


Рисунок – 13 Гистологические изменения толстого отдела кишечника цыплят второй опытной группы (без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В толстом отделе кишечника цыплят второй опытной группы ворсинки не обозначены. Наблюдается лимфоидно-клеточная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки.

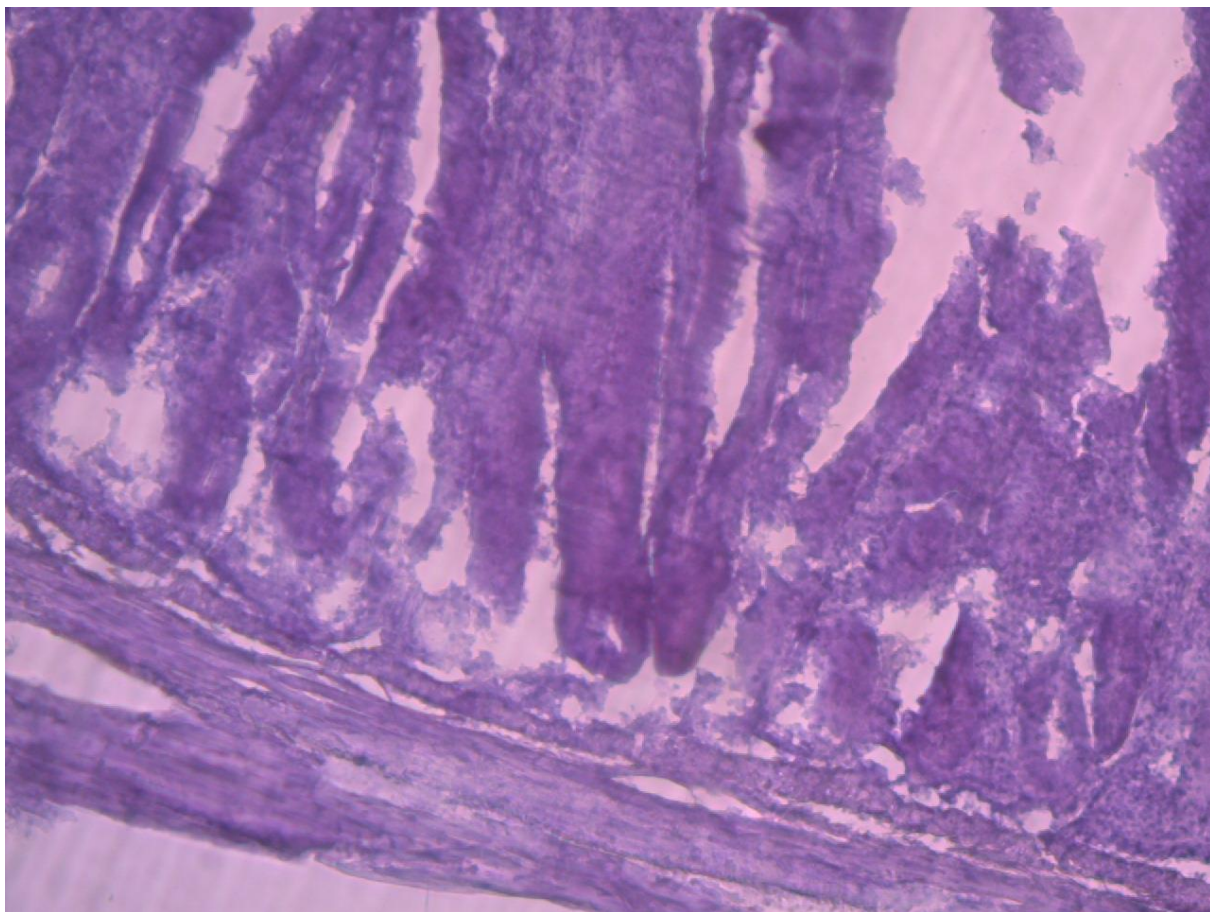


Рисунок – 14 Гистологические изменения тонкого отдела кишечника цыплят третьей опытной группы (фарматан без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В тонком отделе кишечника цыплят третьей опытной группы ворсинки и трубчатые углубления - крипты сохранены. Хорошо просматривается призматический эпителий с бокаловидными клетками. Каёмчатые клетки имеют типичную цилиндрическую форму, соотношение каёмчатых клеток к бокаловидным примерно 8:2. В собственной пластинке визуализируется большое количество клеток лейкоцитарного ряда. Подслизистая основа четко не контурирует и не визуализируются структуры. Серозная оболочка имеет классическое гистологическое строение.

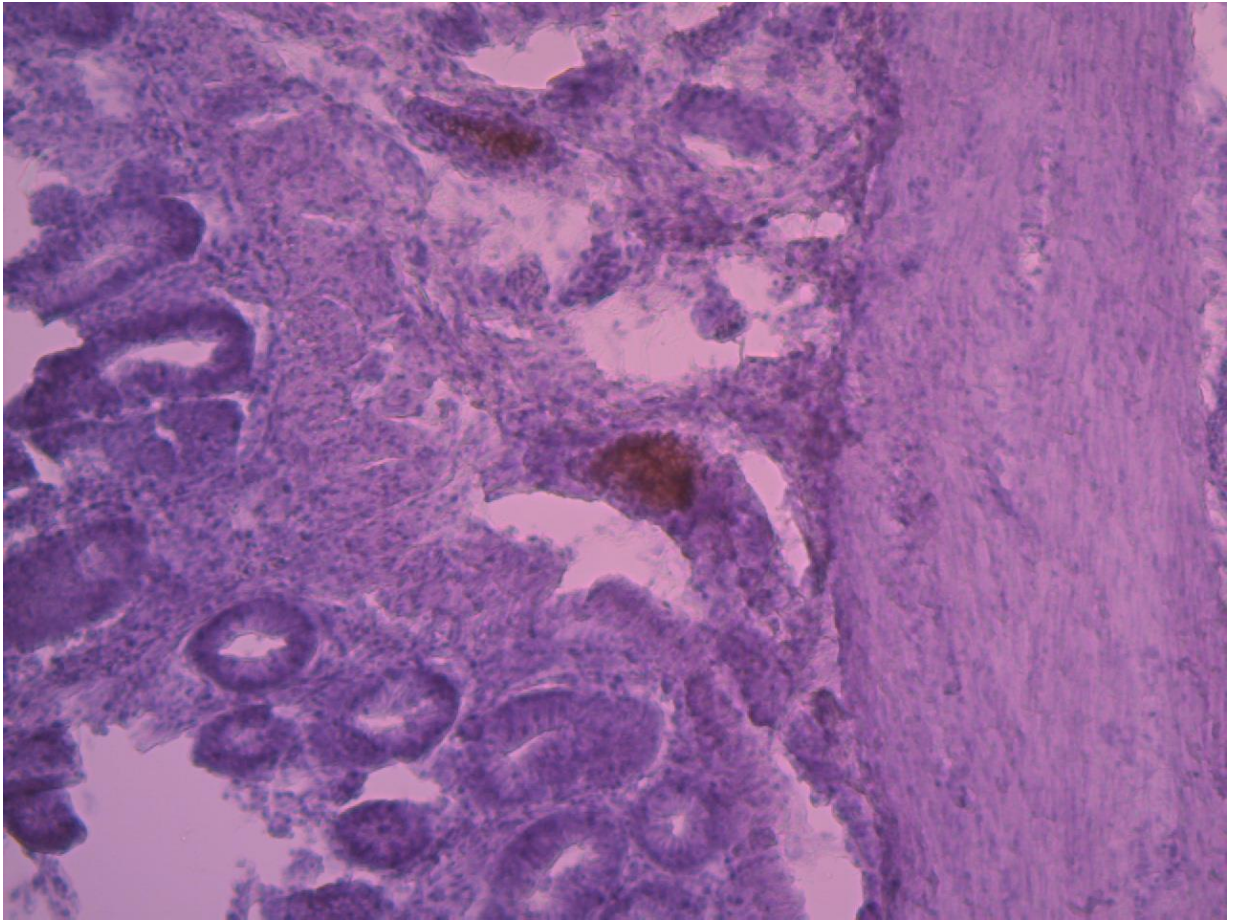


Рисунок – 15 Гистологические изменения толстого отдела кишечника цыплят третьей опытной группы (фарматан без применения антибактериальных препаратов). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В толстом отделе кишечника цыплят третьей опытной группы ворсинки выражены. В основании крипт чётко просматриваются железистые клетки. Лимфоидно-клеточная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки

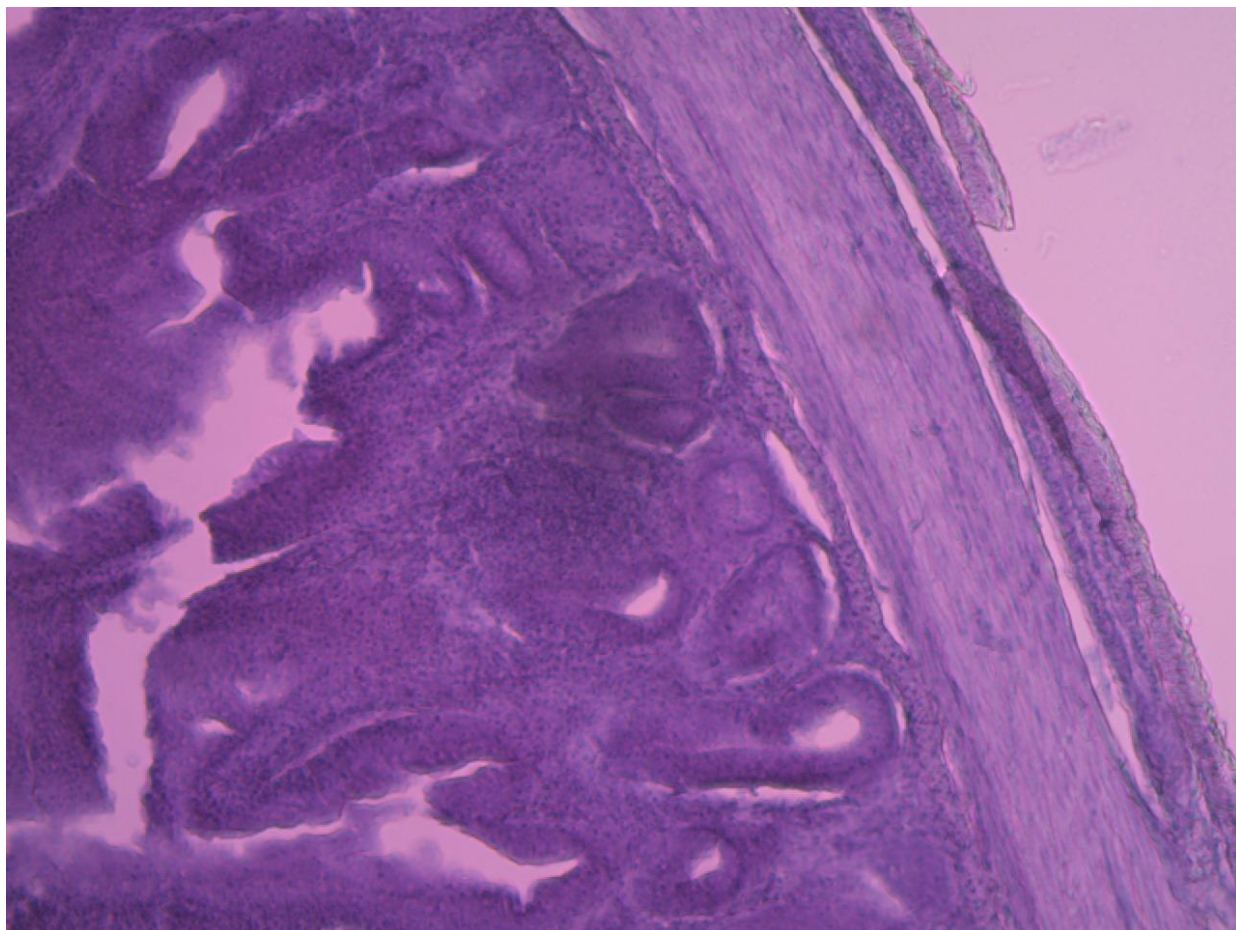


Рисунок – 16 Гистологические изменения тонкого отдела кишечника цыплят четвёртой опытной группы (ОР+фарматан). Окраска гематоксилином и эозином. Ув.400.

В тонком отделе кишечника цыплят четвёртой опытной группы цилиндрический эпителий ворсинок хорошо выражен. Участками просматриваются бокаловидные клетки. Отмечается лимфоидно-клеточная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки. Соединительная ткань ворсинок густо инфильтрирована лимфоцитами и плазматическими клетками. В сравнении с контрольной группой ворсинки более толстые, пальцевидные. Отмечается увеличение их ширины. Утолщение собственной пластинки слизистой оболочки и увеличение количества крипт.

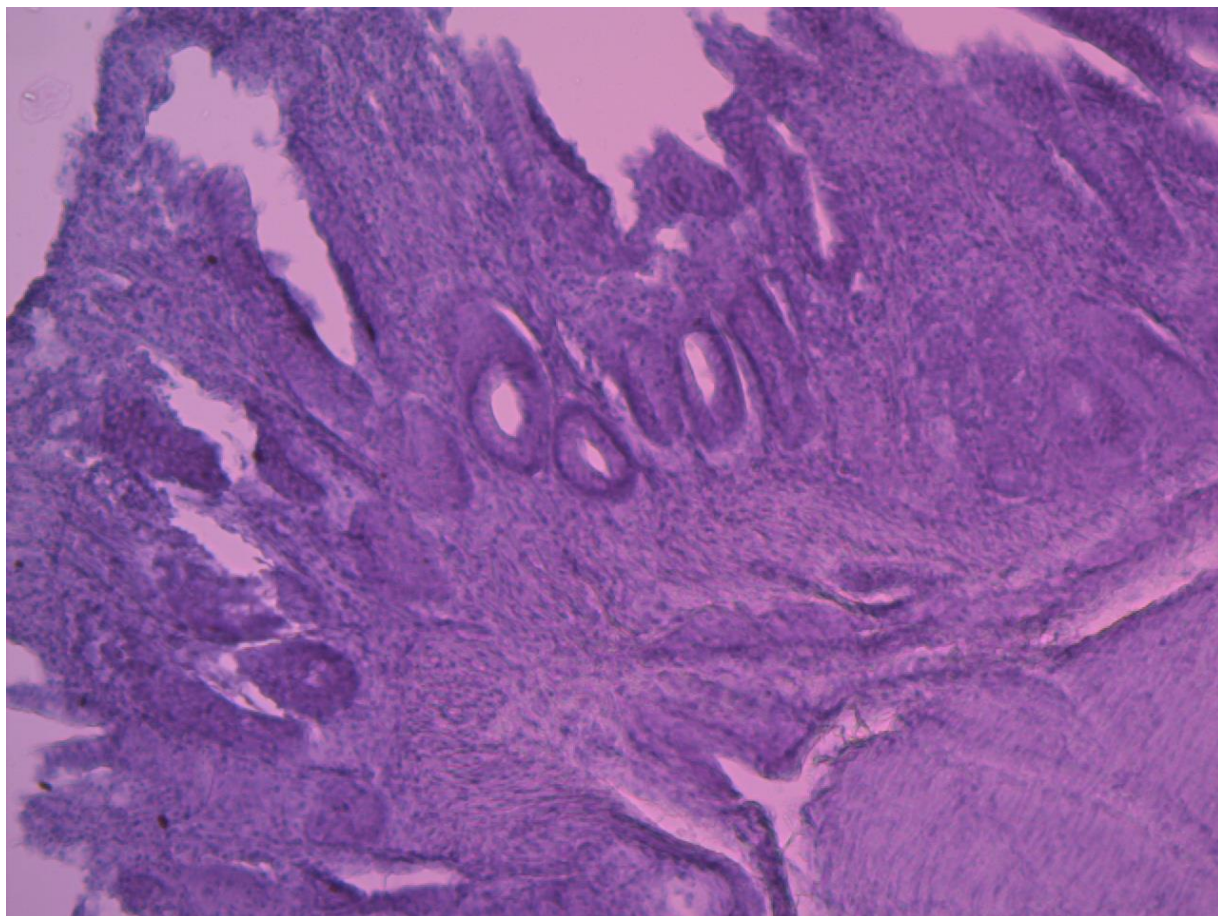


Рисунок – 17 Гистологические изменения толстого отдела кишечника цыплят четвёртой опытной группы (ОР+фарматан). Окраска гематокслином и эозином. Ув.400.

В толстом отделе кишечника цыплят четвёртой опытной группы ворсинки чётко просматриваются со всеми элементами каёмчатого эпителия. Отмечается лимфоидно-клеточная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки.

### **Обобщение**

При гистологическом исследовании тонкого отдела кишечника цыплят контрольной и второй опытной группы отмечались деструктивные изменения слизистой оболочки, более выраженные у птицы второй группы.

У цыплят контрольной группы ворсинки кишечника сильно неравномерно утолщены и частично фрагментированы. У цыплят второй опытной группы

наблюдалась в разной степени выраженная деструкция крипт, интенсивная инфильтрация тканей лимфоидными клетками,

В тонком отделе кишечника цыплят 3 и 4 опытных групп после применения фарматана, крипты были без патологических изменений, ткань между ними была инфильтрирована лимфоидными клетками.

В толстом отделе кишечника цыплят-бройлеров всех групп группы были обнаружены аналогичные изменения. В контрольной и второй опытной группе зафиксирован полиморфизм ворсинок и деструкция крипт.

Таким образом, применение фарматана оказало явно стимулирующее воздействие на кишечник птицы.

#### **2.3.1.4. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Пищевая ценность мяса птицы определяется её составом.

Во время проведения предубойного осмотра птицы и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизой экспертизы тушек и внутренних органов цыплят после применения фарматана, видимых патологических изменений не установлено, степень обескровливания была хорошей.

Все внутренние органы были без каких-либо патологических изменений.

Через сутки после убоя тушки контрольной и опытной птицы имели сухую корочку подсыхания, мышцы были упругой консистенции, грудные имели белорозовую окраску, ножные – светло-красную, характерную для мяса цыплят-бройлеров; запах с поверхности и в глубине разреза специфический, свойственный свежему мясу. При проведении пробы варки бульон был прозрачный, ароматный. На поверхности бульона жир собирался в виде крупных капель.

Физико-химические показатели мяса представлены в табл. 7.

При проведении ветеринарно-санитарной оценке мяса цыплят 3 и 4 опытных групп установлена его доброкачественность по всем изучаемым показателям.

Таблица 7 – Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров,

n=20 (M±m)

Показатели	Группы			
	1-контрольн.	2- опытная	3-опытная	4-опытная
pH	6,80±0,47	6,10±0,44	5,97±0,52	6,0±0,45
Реакция с бензидином	сомн.	пол.	пол.	пол.
Кислотное число жира, мг КОН	0,90±0,06	0,92±0,08	0,94±0,05	0,93±0,08
Коэффициент кислотность- окисляемость	0,36±0,09	0,34±0,07	0,56±0,09	0,55±0,08
Формольная реакция	сомн.	сомн.	отр.	отр.

Одним из важных показателей, определяющих устойчивость мяса в отношении воздействия на него различных микроорганизмов и сроков хранения, является величина pH. Из таблицы видно, что pH мяса цыплят 3 и 4 опытных групп соответствует созревшему и доброкачественному, в то время как кислотность мяса цыплят контрольной и 2 опытной группы соответствует значениям больной птицы.

Свежесть и доброкачественность мяса также подтверждаются такими показателями, как коэффициент кислотность-окисляемость и кислотное число жира.

Из данных таблицы видно, что коэффициент кислотность-окисляемость мяса цыплят 3 и 4 опытных группах после применения фарматана был в пределах 0,55-0,56, в то время как эти значения в контрольной и 2 опытной группе не превышали 0,36.

Реакция с бензидином в мясе цыплят 3 и 4 опытных групп была положительной, формольная реакция –отрицательной, в то время как в мясе цыплят контрольной 2 группы эти реакции были сомнительные.

Таким, образом, все изучаемые показатели свидетельствуют, что мясо цыплят опытных групп после применения фарматана относится к созревшему и доброкачественному и может употребляться в пищу без ограничений.

#### Обобщение

У цыплят 3 и 4 опытных групп после применения фарматана морфофункциональное развитие тимуса и фабрициевой сумки проходит интенсивнее, чем у цыплят контрольной и второй опытной группы, что свидетельствует о положительном влиянии изучаемого фитобиотика на эти органы.

Отмечено также положительное влияние фарматана на тонкий и толстый отдел кишечника птицы

Следует отметить, что изучаемый препарат повышает естественную резистентность организма, увеличивает среднесуточные приросты и сохранность цыплят-бройлеров, положительно влияет на качество мяса. Причём, полное исключение антибиотиков из рациона птицы не оказывает отрицательного влияние на организм.

## 2.3.2 Сравнительная эффективность действия фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров

### 2.3.2.1 Влияние фарматана и адисальмосола на продуктивность и сохранность

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 6 групп цыплят-бройлеров 20-суточного возраста по 30 голов в каждой.

Первая группа – контрольная; вторая, третья, четвёртая, пятая и шестая – опытные. Цыплятам 5 и 6 опытных групп применяли адисальмосол, 3 и 4 опытным группам – фарматан. Препараты применяли с водой в течение 5 дней.

Цыплята контрольной, третьей и пятой опытных групп получали рацион по принятой в хозяйстве схеме с применением всех антибактериальных препаратов (начиная с 21-суточного возраста в течение 5 дней в воду добавляли левофлоксацин из расчета 1 мл на 20 кг массы тела).

Цыплятам второй, четвёртой и шестой опытных групп антибактериальные препараты не применяли.

Наблюдение за птицей проводилось в течение всего периода выращивания.

Схема опыта представлена в табл. 8.

Таблица 8. – Схема проведения исследований

Группы	Кол-во гол.	Используемые препараты	Доза, мл/л воды
1 – контрольная	30	Основной рацион (ОР)	-
2 – опытная	30	ОР (без антибактериальных препаратов)	-
3 – опытная	30	ОР + фарматан	1,0
4 – опытная	30	ОР (без антибактериальных препаратов) + фарматан	1,0
5 – опытная	30	ОР + адисальмосол	1,0
6 – опытная	30	ОР (без антибактериальных препаратов) + адисальмосол	1,0

В результате проведённых исследований было установлено увеличение среднесуточных приростов птицы во всех опытных группах, где применяли препараты (табл. 9).

Таблица 9 – Результаты испытания фарматана и адисальмосол на цыплятах-бройлерах

Показатели	Группы					
	1-контроль	2-опытная	3-опытная	4-опытная	5-опытная	6-опытная
	ОР	ОР без антибактериальных препаратов	ОР + фарматан	ОР без антибактериальных препаратов + фарматан	ОР + адисальмосол	ОР без антибактериальных препаратов + адисальмосол
Количество, гол в начале опыта	30	30	30	30	30	30
в конце опыта	27	22	30	30	28	29
Сохранность, %	90,0	73,3	100,0	100,0	93,3	96,6
Среднесуточный прирост, г	58,4,	48,4	67,7	62,3	64,8	63,9

Следует отметить, что самая высокая сохранность птицы была в третьей и четвёртой опытных группах (100%) где применяли фарматан и в 5 и 6 опытных группах, где в воду добавляли адисальмосол.

В этих же группах были самые высокие среднесуточные приросты: на 6,7 и 10,9% выше контроля после применения фарматана и адисальмосола при полном исключении антибиотиков. И на 15,9 и 10,9% - после использования этих же препаратов, но в основном рационе антибиотики присутствовали.

Что касается второй опытной группы, то полное исключение антибактериальных препаратов из рациона привело к снижению среднесуточных

приростов цыплят (на 17,1% ниже контрольных показателей). В этой же группе была самая низкая сохранность (73,3%).

### 2.3.2.2 Влияние фарматана и адисальмосола на морфологический и биохимический состав крови и естественную резистентность цыплят-бройлеров

Морфологический и биохимический состав крови птицы представлены в табл. 10

Таблица 10 – Морфологический состав крови цыплят-бройлеров, n=20 (M±m)

Группы	Показатели		
	Эритроциты $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
1 – контрольная <i>ОР</i>	3,58±0,52	33,29±1,58	98,62±4,23
2-опытная <i>ОР без антибактериальных препаратов</i>	3,57±0,73	34,46±1,62	94,59±4,46
3-опытная <i>ОР + фарматан</i>	3,87±0,41	34,74±1,57	99,23±4,66
4-опытная <i>ОР без антибактериальных препаратов + фарматан</i>	3,95±0,52	34,43±1,62	99,22±5,31
5-опытная <i>ОР + адисальмосол</i>	3,69±0,33	35,22±1,66	99,76±4,57
6-опытная <i>ОР без антибактериальных препаратов + адисальмосол</i>	3,77±0,41	35,73±1,48	98,98±4,82

Из представленных в таблице данных видно, что применение фарматана и адисальмосола вызвало незначительное увеличение эритроцитов и лейкоцитов у цыплят всех опытных групп, однако эти изменения не нашли статистического

подтверждения с контролем, как и повышение гемоглобина, что можно рассматривать как тенденцию. Таким образом, изучаемые препараты не оказывают отрицательного влияния на морфологический состав крови птицы.

Что касается биохимического состава крови птицы (табл. 11), то содержание общего белка и кальция в сыворотке крови всех опытных групп имело тенденцию к повышению, фосфора – к снижению. Количество холестерина незначительно отличалось от контрольных показателей.

Таблица 11 – Биохимический состав крови цыплят-бройлеров, n=20 (M±m)

Группы	Показатели					
	Общий белок, г/л	Кальций ммоль/л	Фосфор ммоль/л	Холестерол, ммоль/л	AST ед/л л	ALT ед/л
1 – контрольная ОР	45,9±1,33	3,64±0,73	2,54±0,29	1,50±0,31	240,6 ±7,35	221,9 ±6,60
2-опытная ОР без антибактериальных препаратов	45,1±1,27	3,69±0,70	2,47±0,32	1,49±0,32	252,8 ±7,94	234,4 ±7,13
3-опытная ОР + фарматан	47,6±1,34	3,72±0,66	2,37±0,27	1,51±0,34	200,5 ±7,20 **	189,3 ±6,16 **
4-опытная ОР без антибактериальных препаратов + фарматан	48,0±1,29	3,78±0,71	2,30±0,31	1,48±0,32	200,8 ±7,96 **	188,4 ±6,42 **
5-опытная ОР + адисальмосол	47,9±1,30	3,73±0,69	2,33±0,39	1,50±0,32	201,6 ±7,22 **	187,2 ±6,65 **
6-опытная ОР без антибактериальных препаратов + адисальмосол	47,4±1,34	3,79±0,69	2,30±0,31	1,48±0,28	199,4 ±7,28 **	188,4 ±6,56 **

Примечание: - \* p<0,01

Следует отметить снижение активности аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови цыплят 3-й и 4-й опытных групп после применения фарматана на 16,7 и 16,5% и аланинаминотрансферазы – на 14,7 и 15,1%. В 5 и 6 опытных группах после выпаивания адисальмосола активность аспаратаминотрансферазы уменьшилась на 16,2 и 17,1% и аланинаминотрансферазы – на 15,6 и 15,2% соответственно по сравнению с контролем, во всех случаях  $p < 0,05$ .

Так как повышенное содержание этих ферментов в сыворотке крови наблюдается при заболеваниях печени, разрушении кардиомиоцитов и некрозе скелетных мышц, то после применения изучаемых препаратов произошла нормализация работы этих органов, что, по-видимому, сказалось на увеличении приростов живой массы птицы.

Таким образом, проведённые исследования говорят о высокой биологической доступности препаратов и их положительном влиянии на физиологическое состояние птицы, которое складывается из нормализации обмена веществ и улучшения функции гепатоцитов, что позволяет рекомендовать вводить их в рационы цыплят-бройлеров в качестве альтернативы антибиотикам, а также для нормализации функции печени и повышения продуктивности.

Положительное влияние фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров можно объяснить антиоксидантными свойствами обоих изучаемых фитобиотиков [53].

По данным ряда авторов, фитобиотики проявляют антиоксидантное действие и положительно влияет на подвижность нейтрофилов [26], повышают резистентность организма новорождённых животных к алиментарным заболеваниям вследствие снижения проницаемости слизистой пищеварительного тракта для токсических веществ.

При изучении естественной резистентности (табл. 12) установлено повышение фагоцитарной активности псевдоэозинофилов от применения всех изучаемых препаратов. После применения адисальмосола отмечалось повышение только фагоцитарной активности псевдоэозинофилов: в 5 опытной группе на 19,2%, в 6 опытной группе при полном исключении антибиотиков – на 16,4%. В

результате выпаивания фарматана повысилась бактерицидная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность псевдоэозинофилов в 3 опытной группе на 19,1 и 20,8%, в 4 опытно группе – на 18,7 и 18,1% соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 12 –Показатели естественной резистентности цыплят-бройлеров,

Группы	Показатели		
	Бактерицидная активность, %	Фагоцитарная активность, %	Лизоцимная активность, %
1 – контрольная ОР	32,47±1,85	37,42±1,78	12,73±1,19
2-опытная ОР без антибактериальных препаратов	30,66±1,65	35,27±1,69	11,73±1,15
3-опытная ОР + фарматан	38,66±1,65*	45,22±1,80*	12,19±1,21
4-опытная ОР без антибактериальных препаратов + фарматан	38,54±1,66*	44,21±1,57*	13,26±0,50
5-опытная ОР + адисальмосол	37,29±1,81	44,59±1,62*	12,33±1,11
6-опытная ОР без антибактериальных препаратов + адисальмосол	36,49±1,82	43,55±1,67*	13,66±1,27

Примечание: - \* $p < 0,05$ ;

Повышение естественной резистентности можно объяснить высокой биологической доступностью и эффективностью ингредиентов изучаемых препаратов, а так же их синергизмом.

Как известно фитобиотики обладают иммуномодулирующим действием [37].

Еще одной причиной бактериостатического и даже бактерицидного действия фитобиотиков может быть способность этих агентов инициировать агрегацию клеток при повреждении мембран. Аналогичное действие было обнаружено учёными также на липосомах из фосфатидилхолина, обработанных EGCG. Другие катехины, обладающие меньшей бактерицидной активностью, не вызывали такого действия на клетки или липосомы [70].

#### Обобщение

Таким образом, проведённые нами исследования показали, что применение фарматана и адисальмосола на фоне исключения антибиотиков из схемы противоэпизоотических мероприятий повышает естественную резистентность организма, увеличивает среднесуточные приросты и сохранность цыплят-бройлеров. Причём, полное исключение антибиотиков из рациона птицы не оказывает отрицательного влияние на организм.

### **2.3.2.3 Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров**

В конце экспериментального периода после убоя цыплят была проведена ветеринарно-санитарная экспертиза мяса (табл. 13).

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы мяса цыплят после применения фарматана и адисальмосола установлена его доброкачественность по всем изучаемым показателям. Из таблицы видно, что Рн мяса соответствует созревшему и доброкачественному.

Свежесть и доброкачественность мяса также подтверждаются такими показателями, как коэффициент кислотность-окисляемость и кислотное число жира. Так, коэффициент кислотность-окисляемость мяса этих цыплят колебался в

пределах 0,52-0,60. Реакция с бензидином была положительной, формольная реакция –отрицательной.

Таким, образом, все изучаемые показатели свидетельствуют, что мясо цыплят опытных групп, где применялся фарматан и адисальмосол соответствует созревшему и доброкачественному.

Что касается 2 опытной, группы, где не применяли антибактериальные препараты, мясо по всем изучаемым показателям соответствует больной птице (кислотность-окисляемость – 0,4; рН смещена в щелочную сторону; реакция с бензидином и формольная реакция – сомнительные).

Таблица 13 – Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров,  
n=10 (M±m)

Группы	Показатели				
	рН	Реакция с бензидином	Кислотное число жира, мг КОН	Коэффициент кислотность-окисляемость	Формольная реакция
1 – контрольная ОР	6,20±0,54	сомн.	0,92±0,08	0,50±0,09	сомн.
2-опытная ОР без антибактериальных препаратов	6,84±0,56	сомн.	0,98±0,07	0,40±0,07	сомн.
3-опытная ОР + фарматан	5,92±0,49	пол.	0,89±0,06	0,52±0,08	отр.
4-опытная ОР без антибактериальных препаратов + фарматан	5,88±0,44	пол.	0,88±0,05	0,58±0,09	отр.
5-опытная ОР + адисальмосол	6,0±0,52	пол.	0,90±0,09	0,56±1,01	отр.
6-опытная ОР без антибактериальных препаратов + адисальмосол	6,14±0,47	пол.	0,94±1,0	0,60±0,05	отр.

Наиболее доступным и распространенным методом оценки питательной ценности мяса является определение содержания в нем аминокислот: незаменимой – триптофана и заменимой – оксипролина (табл. 14).

Триптофан поддерживает важнейшие физиологические функции, в том числе балансирует азот и поддерживает выработку серотонина, а также другие функции. В основном он содержится во внутриклеточных белках - саркоплазмы и миофибриллах и положительно влияет на качество мяса. Оксипролин содержится в соединительной ткани (коллагене, ретикулине, эластине) и является показателем низкого качества мяса. Таким образом, по соотношению этих аминокислот принято оценивать биологическую ценность мяса. Которая называется белково-качественный показатель (БКП).

Таблица 14 – Биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров, n=10 (M±m)

Группы	Показатели		
	Триптофан, %	Оксипролин, %	БКП, ед
1 – контрольная ОР	1,22±0,05	0,23±0,06	5,3±0,33
2-опытная ОР без антибактериальных препаратов	1,22±0,06	0,24±0,06	5,1±0,41
3-опытная ОР + фарматан	1,24±0,06	0,21±0,06	5,9±0,46
4-опытная ОР без антибактериальных препаратов + фарматан	1,24±0,07	0,21±0,05	5,9±0,48
5-опытная ОР + адисальмосол	1,25±0,07	0,22±0,05	5,7±0,39
6-опытная ОР без антибактериальных препаратов + адисальмосол	1,25±0,08	0,22±0,06	5,7±0,34

Биологическая ценность мяса зависит от содержания полноценных, легкоусвояемых белков. При содержании в мясе более 30% соединительно-тканых белков Пищевая ценность снижается, т.к. коллаген по состав неполноценный.

Содержание триптофана в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп после применения фарматана и адисальмосола колебалось в пределах 1,24-1,25%, оксипролина – 0,21-0,22. В результате чего белково-качественный показатель (БПК) составил 5,9 и 5,7% соответственно.

В то время как в мышечной ткани цыплят контрольной и второй опытной группы БПК составил 5,3 и 5,1 ед. соответственно.

Таким образом, по всем изучаемым показателям мясо цыплят-бройлеров после применения им фарматана и адисальмосола соответствует созревшему и доброкачественному и имеет высокую биологическую ценность.

### 2.3.3 Изучение действия фарматана и адисальмосола на организм кур-несушек

#### 2.3.3.1 Продуктивность кур-несушек

Для проведения исследований было сформировано 3 группы кур-несушек 360-суточного возраста по 60 голов в каждой. Птица находилась в одном корпусе и получала основной рацион, представленный комбикормом заводского изготовления.

Дополнительно к рациону птице в течение 10 дней с водой применяли фитобиотики фарматан и адисальмосол из расчёта 1мл/л. Наблюдение за птицей проводили в течение 60 суток. Схема опыта представлена в табл. 15.

Таблица 15. – Схема опытов на курах-несушках

Группы	Кол-во гол.	Используемые препараты	Доза
1 – контрольная	60	Основной рацион (ОР)	-
2 – опытная	60	ОР + фарматан	1,0 мл/л воды
3 – опытная	60	ОР + адисальмосол	1,0 мл/л воды

Результаты опыта представлены в табл. 16.

Из представленных в таблице данных видно, что в конце экспериментального периода изучаемые препараты оказали положительное влияние не только на сохранность кур, но и повысили продуктивность птицы.

После применения фарматана и адисальмосола во 2 и 3 опытных группах средняя масса яйца превышала контрольные показатели на 2,8 и 2,6% соответственно по сравнению с контролем, однако эти изменения не подтвердились статистически.

Таблица 16. – Яичная продуктивность кур-несушек

Показатели	Группы		
	1- контрольная	3-опытная	4-опытная
Количество кур			
в начале опыта	60	60	60
в конце опыта	58	60	60
падеж	2	-	-
Сохранность поголовья, %	96,6	100,0	100,0
Средняя масса яйца, г			
в начале опыта	57,34±0,74	56,94±0,66	57,21±0,49
в конце опыта	57,81±0,60	59,46±0,54	59,33±0,59
Толщина скорлупы, мм			
в начале опыта	0,33±0,08	0,33±0,07	0,33±0,06
в конце опыта	0,33±0,12	0,34±0,11	0,34±0,10
Яйценоскость, %			
в начале опыта	82,8	82,6	83,2
в конце опыта	90,2	96,4	95,7
Кислотное число желтка, мг КОН/г			
в начале опыта	4,83±0,09	4,79±0,12	4,84±0,13
в конце опыта	4,78±0,08	4,52±0,16	4,64±0,15

\* p&lt;0,05

Что касается скорлупы, то её толщина была практически одинаковая как в контрольной, так и в опытных группах. Она была ровной, гладкой, не имела шероховатостей и наростов.

В конце экспериментального периода во второй опытной группе после применения фарматана и в третьей после выпаивания адисальмосола произошло увеличение яйценоскости на 6,9 и 6,1% соответственно по сравнению с контролем.

Кислотное число и рН желтка после применения препаратов не претерпевали значительных изменений и были на уровне контрольных показателей.

Таким образом, полученные нами данные позволяют положительно оценить продуктивное действие фарматан и адисальмосол на кур-несушек.

Отмеченные положительные тенденции, вероятно, можно связать с высокой биологической доступностью ингредиентов препаратов.

### 2.3.3.2 МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

В течение всего экспериментального периода у птицы отбирали кровь для её морфологического и биохимического исследования (табл. 17,18).

Таблица 17 – Морфологические показатели крови кур-несушек

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Исходное состояние			
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,32±0,49	3,78±0,41	3,69±0,35
Лейкоциты, $10^9/л$	35,25±2,44	36,52±2,40	35,81±2,56
Гемоглобин, г/л	86,24±1,66	87,30±1,52	86,97±1,55
Лейкограмма %			
Базофилы	1,8±0,77	1,7±0,77	1,9 ±0,64
Эозинофилы	6,5±0,94	6,3±0,88	5,8±0,78
Псевдоэозинофилы	28,2±1,88	27,9±1,64	27,4±1,42
Лимфоциты	59,3±1,57	60,1±1,36	60,2±1,73
Моноциты	4,2±0,34	4,0±0,33	4,7±0,58
В конце экспериментального периода			
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,50±0,28	3,69±0,41	3,79±0,28
Лейкоциты, $10^9/л$	36,22±2,35	35,98±2,21	37,46±1,58
Гемоглобин, г/л	86,29±1,62	87,31±1,94	87,63±1,69
Лейкограмма, %			
Базофилы	1,8±0,64	1,6±0,57	1,5±0,66
Эозинофилы	6,5±0,71	6,4±1,29	5,7±1,24
Псевдоэозинофилы	29,8±1,33	30,7±1,62	30,2±1,48

Лимфоциты	58,4±1,62	58,0±1,43	59,0 ±1,57
Моноциты	3,45±0,57	3,3±0,55	3,6±0,68

Из данных таблицы видно, что применение изучаемых препаратов не оказало существенного влияния на морфологический состав крови птицы.

После применения фарматана и адисальмосола в опытных группах произошло незначительное увеличения гемоглобина на 1,2-1,6%, однако эти изменения не подтвердились статистически с контрольными показателями ( $p>0,05$ ).

Кроме того, во всех опытных группах происходило статистически не подтверждённое с контролем увеличение уровня лимфоцитов и псевдоэозинофилов ( $p>0,05$ ).

Таким образом, наши исследования показали, фарматан и адисальмосол не оказывают отрицательного влияния морфологические показатели крови кур.

В настоящее время установлено, что фитобиотики не только защищают клетку от нежелательного возрастания уровня активных радикалов, но способны оказывать регуляторное воздействие на многие сигнальные системы клеток, в том числе влиять на экспрессию белков сигнальной системы пути апоптоза.

Биохимические показатели крови птицы представлены в табл. 18.

Из представленных в таблице данных видно, что наиболее существенные изменения в сыворотке крови отмечались в содержании фосфора и кальция. Сыворотка крови кур, потреблявших препараты содержала больше фосфора чем в контроле. Таким образом, повышение продуктивности кур-несушек находилось в прямой корреляции с уровнем в сыворотке крови кальция и фосфора.

В конце экспериментального периода во 2 и 3 опытных группах после применения фарматана и адисальмосола отмечено снижение активности аспаратаминотрансферазы на 19,8% и 17,7%, а также аланинаминотрансферазы – на 15,3 и 14,2% по сравнению с контролем, что свидетельствует о гепатопротекторном влиянии добавок, поскольку эти аминотрансферазы

внутриклеточные ферменты и активность их в сыворотке крови повышается при разрушении гепатоцитов.

Таблица 18 – Биохимические показатели крови кур-несушек

Показатели	Группы		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
		фарматан	адисальмосол
Общий белок, г/л	4,87±0,26	4,82±0,30	4,40±0,36
Кальций, ммоль/л	11,47±0,49	11,44±0,41	11,67±0,35
Фосфор, ммоль/л	7,87±0,28	8,06±0,37	7,64±0,36
Глюкоза, ммоль/л	9,27±0,58	9,35±0,66	9,30±0,74
AST, ед/л	166,40±6,78	165,96±6,56	168,76±6,45
ALT, ед/л	89,49±2,43	89,56±3,32	88,70±3,57
В конце экспериментального периода			
Общий белок, г/л	4,40±0,29	4,97±0,32	4,56±0,28
Кальций, ммоль/л	11,47±0,33	12,88±0,39	12,75±0,48
Фосфор, ммоль/л	8,14±0,35	8,22±0,39	8,12±0,37
Глюкоза, ммоль/л	10,24±0,56	10,65±0,58	10,43±0,58
AST, ед/л	180,35±6,28	144,70±6,43*	148,38±6,12*
ALT, ед/л	88,79±3,42	75,18±3,50*	76,14±3,40*

\* -  $p < 0,05$

Таким образом, фарматан и адисальмосол благодаря антиоксидантным свойствам, положительно влияют на работу печени.

### 2.3.3.3 Показатели естественной резистентности

О состоянии клеточных факторов иммунитета свидетельствует фагоцитарная активность псевдоэозинофилов.

Макрофаги играют решающую роль во врожденном и приобретенном иммунитете, особенно против микробных инфекций. Они являются основными членами линии мононуклеарной фагоцитарной системы, и фагоцитоз является классической функцией для этого типа клеток. Макрофаги выполняют фагоцитарные функции через специфические рецепторы, присутствующие на их поверхности, которые способны связывать специфические мишени для фагоцитоза. Макрофаги распознают и связывают бактерии посредством взаимодействия рецептора распознавания образов с молекулярными паттернами, связанными с патогенами.

Показатели естественной резистентности представлены в табл. 19.

Таблица 19 – Показатели естественной резистентности кур-несушек  
n=20 (M±m)

Показатели	Группы		
	1- контрольная	3-опытная	4-опытная
Бактерицидная активность, %	35,26±1,50	38,42±1,79	37,80±1,60
Лизоцимная активность, %	12,42±1,21	13,15±1,34	13,30±1,43
Фагоцитарная активность, %	36,21±1,94	42,96±1,87*	43,35±1,80*

Примечание \* - p<0,05

Из представленных в таблице данных видно, что изучаемые фитобиотики оказали положительное влияние на показатели естественной резистентности организма птицы. Следует отметить, что во 2 и 3 опытных группах после

применения применение фарматана и адисальмосола произошло достоверное повышение фагоцитарной активности псевдоэозинофилов на 18,6 и 19,7% соответственно, при  $p < 0,05$ .

В этих же группах возрастала и бактерицидная активность сыворотки крови, хотя эти изменения были недостоверными, их следует считать положительной тенденцией.

**Обобщение.** Высокая эффективность применения фарматана и адисальмосола курам-несушкам делают его ценным ингредиентом в рационах птицы, что позволяет рекомендовать их для широкого использования в птицеводстве для повышения естественной резистентности и продуктивности.

### 2.3.4 Производственные испытания

Производственные испытания проводили в хозяйствах Белгородской области.

В условиях АО агрофирма «РУСЬ» Белгородской области курам-несушкам применяли фарматан из расчёта 1мл/л воды в течение 10 суток. При этом интенсивность яйцекладки опытных кур повысилась на 3,3, средняя масса яиц – на 2,7, толщина скорлупы увеличилась на 3,2%.

Таблица 20– Результаты применения фарматана курам-несушкам

Показатели	группы	
	контрольная	опытная фарматан
Поголовье на начало опыта	100	100
Продолжительность опыта, <i>сут</i>	60	60
Сохранность поголовья, %	98	99
Средняя масса яйца, <i>г</i>	56,2	57,9
Яйценоскость, %	90,2	94,4
Кислотное число желтка, <i>КОН/г</i>	4,78	4,52
Толщина скорлупы, мм	0,33	0,34
Затраты корма в расчёте на 10 яиц, <i>кг корм .ед</i>	1,60	1,52

Применение препарата способствовало эффективному использованию птицей корма. Затраты корма у несушек опытной группы в расчёте на 1 кг яичной массы были на 5,2% ниже, чем в контроле.

В конце экспериментального периода в опытной группе после применения фарматана отмечалось увеличение яйценоскости на 4,6%, средняя масса яйца увеличилась на 3%.

В условиях птицефабрики «Лопанская» фарматан и адисальмосол применяли цыплятам-бройлерам начиная с 20-суточного возраста в течение 5 дней из расчёта 1,0 мл/л воды.

Таблица 21 – Результаты испытания фарматана и адисальмосола на цыплятах-бройлерах

Показатели	группы		
	1-контрольная	3-опытная	4-опытная
Количество, гол			
в начале опыта	3000	3000	3000
в конце опыта	2900	2980	2976
Сохранность, %	96,6	99,3	99,2
Среднесуточный прирост, г	58,6	61,8	62,0
±к контролю, %	-	+5,5	+5,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,82	1,80	1,78
±к контролю, %	-	-1,1	-2,1

Изучаемые препараты оказали положительное влияние на организм птицы, что сопровождалось увеличением среднесуточных приростов, сохранности и снижением затрат корма на единицу продукции.

В условиях ПТФ «Яснозоренская» фарматан и адисальмосол применяли цыплятам-бройлерам начиная с 21-суточного возраста в течение 5 дней из расчёта 1,0 мл/л воды.

Таблица 22. – Экономическая эффективность применения цыплятам-бройлерам фарматана и адисальмосола

Показатели	Группы		
	1- контрольная	2 - опытная фарматан	3 - опытная адисальмосол
Поголовье на начало опыта	50200	50480	50100
на конец опыта	48226	49500	49342
Сохранность, %	96,1	98,1	98,5
Среднесуточный прирост, г	54,8	59,4	59,6
Расход корма на 1 кг прироста, корм.ед.	1,80	1,79	1,78
Стоимость израсходованного препарата, руб.	1680	1200	1700
Экономическая эффективность, руб. на 1 руб. затрат	-	2,9	2,5

Таким образом, в условиях производства полностью подтвердились экспериментальные данные о положительном влиянии фарматана и адисальмосола на организм цыплят-бройлеров и кур-несушек. Препараты стимулировали продуктивность молодняка взрослой птицы.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Антибиотики, применяемые сельскохозяйственной птице для профилактики инфекционных заболеваний, в значительных количествах накапливаются в продуктах питания – мясе и яйцах. Антибиотики, в виде продуктов жизнедеятельности, попадают в окружающую среду, они оседают в почве, где в виде органических удобрений накапливаются в растительных продуктах. Следовательно, нерациональное использование антибактериальных препаратов в птицеводстве, вызывает накопление их в большом объеме в мясе и яйце, создавая тем самым опасность для здоровья человека, вызывая различные заболевания [60].

Таким образом, выращивание сельскохозяйственной птицы с ограниченным применением ей антибактериальных препаратов, приводит к улучшению качества продукции, что является важным направлением современных научных исследований, т. к. выход отечественной сельскохозяйственной продукции на зарубежный рынок предусматривает их отсутствие в сырье животного происхождения [10, 11, 67].

В Евросоюзе с 2006 года введен запрет на применение антибиотиков в птицеводстве, свиноводстве, выращивании крупного рогатого скота (КРС), а с 2009 года применяется запрет на ввоз продукции, выращенной с применением антибиотиков. Это дало положительный результат, позволив снизить количество АР-бактерий в мясной продукции, организмах сельскохозяйственных животных и людей. Следующим государством, запретившим антибиотики в сельском хозяйстве, стала Дания [117].

В Белорусском птицеводстве также прослеживаются мировые тренды. Так, в 2017 году произошли изменения ветеринарно-санитарных правил: «Для всех категорий сельскохозяйственных птиц запрещается использование кормовых антибиотиков. Кокцидиостатики должны быть исключены из рациона, согласно периоду выведения из организма птицы указанному в инструкции на препарат, но не менее чем за пять дней до убоя сельскохозяйственной птицы» [46].

Устойчивость к антибиотикам, которая развивается в микроорганизмах животных, может быть передана патогенным микроорганизмам, поражающим человека. В результате применения антибиотиков возросла лекарственная устойчивость таких условно-патогенных микробов, как кишечная палочка, энтерококки, кампилобактерии, стафилококки [80, 132, 141].

На фоне сложившейся ситуации в Российской Федерации, была утверждена стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности на период до 2030 года. Соответствующий документ опубликован на сайте правительства [59].

Согласно, описанию к документу, стратегия определяет государственную политику «по предупреждению и ограничению распространения устойчивости микроорганизмов к противомикробным препаратам». В рамках стратегии предусматривается изучение механизмов антимикробной резистентности, мониторинг ее распространения, разработка и внедрение биологических лекарственных препаратов, в том числе препаратов на основе бактериофагов, иммунобиологических препаратов, иммуномодуляторов, пребиотиков, пробиотиков, препаратов на основе противомикробных пептидов животного, растительного и микробного происхождения, информирование населения по вопросам их применения, а также обеспечение межведомственного взаимодействия и международного сотрудничества в области противодействия устойчивости к антибиотикам [19].

В Европе этот вопрос успешно решается. Но в наших условиях, когда в отечественных холдингах сосредоточено огромное поголовье сельскохозяйственных животных (птицы), отказаться от их применения очень сложно.

Таким образом, важной задачей, стоящей перед ветеринарной службой является применение препаратов, альтернативных антибактериальным [19].

В настоящее время в этом направлении ведутся исследования и предлагаются различные альтернативы: органические кислоты [4, 31], фитобиотики [3, 79, 50], , пробиотики [7, 40], иммуномодуляторы [21,104 ].

Использование растительных добавок в птицеводстве позволяет улучшить усвоение и использование ценных питательных веществ, а также стимулировать иммунную систему. Фитогенные кормовые добавки очень часто улучшают вкусовые качества и конверсию корма, что в свою очередь может привести к повышению эффективности выращивания птицы.

За последнее десятилетие полезное применение фитотерапии возросло, и все большее внимание уделяется натуральным терапевтическим средствам на растительной основе для лечения и борьбы с микробными инфекциями. Многие растения содержат биологически активные соединения с антимикробными свойствами, которые могут помочь подавить рост и распространение микроорганизмов. Эти соединения включают, среди прочего, алкалоиды, флавоноиды, терпеноиды и фенольные кислоты. Исследования показали, что многие растительные лекарственные средства обладают мощными антимикробными свойствами и могут использоваться в качестве альтернативы или дополнительной терапии к обычным антибиотикам [50].

Ряд фитобиотиков обладает либо весьма узким спектром активности лишь в отношении грамположительных микроорганизмов, либо оказываемое ими ингибирующее действие одинаково как для грамотрицательных, так и для грамположительных бактерий. Подобное разделение обусловлено различным строением клеточной стенки бактерий. Так, пептидогликановый слой не является достаточно серьезной преградой для вторичных метаболитов растений, которые после проникновения в бактериальную клетку приводят к разрушению компонентов цитоплазматической мембраны и снижению синтеза белков клеточной стенки.

В случае с грамотрицательными микроорганизмами ряд особенностей в структуре клеточной стенки обеспечивает более высокую устойчивость, в том числе и к антибактериальным препаратам. Тем не менее основной механизм воздействия вторичных метаболитов растений — связывание их с фосфолипидами наружной мембраны. В результате изменяется ее проницаемость, что влечет развитие осмотического шока и последующую гибель бактериальной клетки.

Подобный механизм наблюдается и при воздействии активных компонентов фитобиотиков на цитоплазматическую мембрану. В результате проведенных экспериментов выявлено, что данное воздействие наблюдается при применении карвакрола или тимола в отношении *Staphylococcus aureus*, а пептид моринги масличной — *Pseudomonas aeruginosa* и *Salmonella typhimurium*.

Еще один фактор воздействия на микробную клетку фенольных и полифенольных соединений вторичных метаболитов — блокировка группы ферментов бета-лактамаз, накапливающихся в периплазматическом пространстве. Они обуславливают антибиотикорезистентность грамотрицательных бактерий в отношении бета-лактамных антибиотиков.

Нами было изучено действие пребиотика фарматана на организм цыплят-бройлеров при исключении антибиотиков из схемы противозепизоотических мероприятий. В результате проведенных исследований установлено, что фарматан можно применять в бройлерном птицеводстве в качестве альтернативы антибактериальным препаратам.

После применения фарматана цыплятам-бройлерам в период исключения антибиотиков из схемы противозепизоотических мероприятий, так и с их применением, среднесуточные приросты птицы превышали показатели контроля на 1,3 и 0,2% соответственно. В этих же группах была самая высокая сохранность.

Следует отметить также повышение уровня  $\beta$ -глобулинов относительно контрольных показателей: в третьей опытной группе, где антибиотики не применяли — на 11,7% и в четвертой группе (при их использовании) — на 10,4% и  $\gamma$ -глобулинов: в третьей группе — на 9,8%, в четвертой группе — на 11,3%.

При проведении экспериментальных исследований установлено, что в третьей опытной группе, где на фоне отмены антибактериальных препаратов применяли фарматан и в четвертой, где наряду с фарматаном применяли антибиотики, произошло достоверное повышение бактерицидной активности сыворотки крови на 14,0 и 16,4% соответственно.

Следует отметить интенсивное развитие тимуса, фабрициевой сумки и кишечника птицы, что свидетельствует о положительном влиянии изучаемого

фитобиотика на эти органы. Причём, полное исключение антибиотиков из рациона птицы не оказывает отрицательного влияние на организм цыплят-бройлеров.

В конце экспериментального периода при изучении качества мяса птицы после применения фарматана в период проведения предубойного осмотра и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы экспертизы, видимых патологических изменений не выявлено, степень обескровливания была хорошей.

Физико-химические исследования мяса также подтверждаются такими показателями, как коэффициент кислотность-окисляемость и кислотное число жира. При проведении лабораторных исследований установлено, что все изучаемые показатели свидетельствуют, что мясо цыплят-бройлеров после применения фарматана относится к созревшему и доброкачественному и может употребляться в пищу без ограничений.

При сравнении фармакологического действия фарматана и адисальмосол на организм цыплят-бройлеров на фоне исключения антибиотиков из схемы противоэпизоотических мероприятий установлено повышение среднесуточных приростов: на 6,7 и 10,9% выше контроля после применения фарматана и адисальмосола при полном исключении антибиотиков, и на 15,9 и 10,9% - после использования этих же препаратов, но в основном рационе антибиотики присутствовали.

Установлено также снижение активности аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови цыплят 3-й и 4-й опытных групп после применения фарматана на 16,7 и 16,5% и аланинаминотрансферазы – на 14,7 и 15,1%. В 5 и 6 опытных группах после выпаивания адисальмосола активность аспаратаминотрансферазы уменьшилась на 16,2 и 17,1% и аланинаминотрансферазы – на 15,6 и 15,2% соответственно по сравнению с контролем. Положительное влияние фарматана и адисальмосола на биохимический состав сыворотки крови птицы, в частности на активность ферментов переаминирования, можно объяснить антиоксидантными свойствами обоих изучаемых фитобиотиков.

При изучении естественной резистентности установлено повышение фагоцитарной активности псевдоэозинофилов от применения обоих изучаемых препаратов.

Проведение ветеринарно-санитарной оценки тушек птицы подтвердило, что мясо цыплят-бройлеров после применения им фарматана и адисальмосола соответствует созревшему и доброкачественному и имеет высокую биологическую ценность.

Отмечена высокая эффективность применения фарматана и адисальмосола курам-несушкам, которым изучаемые препараты в течение 10 дней применяли с водой из расчёта 1,0 мл/л. После применения препаратов отмечалось увеличение яйценоскости и средней массы яйца. Таким образом фарматан и адисальмосол можно рекомендовать для широкого их использования в птицеводстве для повышения естественной резистентности и продуктивности.

### **Выводы:**

1. На цыплятах-бройлерах установлен высокий фармакологический эффект фарматана при исключении антибиотиков из схемы противоэпизоотических мероприятий, который проявился увеличением среднесуточных приростов птицы на 1,3%, ростом в сыворотке крови уровня  $\beta$ -глобулинов на 11,7% и  $\gamma$ -глобулинов – на 9,8%; повышением бактерицидной активности сыворотки крови у на 14,0%.

2. Фарматан оказывает положительное влияние на морфофункциональное развитие фабрициевой сумки и тимуса птицы, что указывает на иммуномодулирующие свойства препарата. Гистоструктура кишечника цыплят-бройлеров после применение фарматана свидетельствует о росте в нём полезной микробиоты и нормализации его функции.

3. При исключении антибиотиков из схемы противоэпизоотических мероприятий установлен высокий фармакологический эффект фарматана и адисальмосола, что проявляется увеличением среднесуточных приростов птицы на

2,4 и 1,9%; уменьшением билирубина в сыворотке крови на 27,3 и 28,5%; снижением активности аспаратаминотрансферазы – на 16,4 и 17,0% и аланинаминотрансферазы – на 19,3 и 18,9%; уменьшением активности лактатдегидрогеназы – на 17,1 и 16,2%; повышением фагоцитарная активность псевдоэозинофилов на 23,1 и 22,3% соответственно по сравнению с контролем;

4. При органолептическом исследовании мяса цыплят-бройлеров после применения фарматана и адисальмосола установлен хороший товарный вид тушек и высокие вкусовые качества. При физико-химическом исследовании мышечной ткани установлено увеличение белкового показателя качества, что вызывает повышение биологической ценности продукта.

5. Применение фарматана и адисальмосола курам-несушкам вызывает увеличение яйценоскости на 6,9 и 6,1% и повышение средней массы яйца на 2,8 и 2,6%; в сыворотке крови снижается активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы: после применения фарматана на 14,5 и 10,4%; после выпаивания адисальмосола на 18,8 и 10,6% соответственно по сравнению с контролем; повышается бактерицидной активности сыворотки крови на 15,2 и 10,1%.

6. Экономическая эффективность применения цыплятам-бройлерам фарматана составляет 2,9 руб. на 1 руб. затрат и адисальмосола 2,5 руб. на 1 руб. затрат.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

В качестве альтернативы антибактериальным препаратам в бройлерном птицеводстве предлагаются фитобиотики фарматан и адисальмосол. Препараты рекомендуется применять цыплятам-бройлерам из расчёта 1,0 мл/л воды в течение 5 дней начиная с 21-суточного возраста.

Фарматан и адисальмосол рекомендуется применять курам-несушкам с водой из расчёта 1,0 мл/л в течение 10 дней для повышения продуктивности и естественной резистентности.

Результаты исследований могут быть использованы при создании новых фармакологических препаратов, повышающих неспецифическую резистентность организма.

Материалы диссертации включены в учебный процесс на кафедре инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы исследований**

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертационной работы, могут быть направлены на изучение фармакологической эффективности фарматана на других видов сельскохозяйственных животных для использования его в качестве альтернативы антибактериальным препаратам.

## Список литературы

1. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Комарчев А.С., Трепак Ж.Г. Использование каротинсодержащих препаратов растительного происхождения в кормлении перепелов. Птица и птицепродукты, 2014, 5: 62-64.
2. Багно, О. А. Фитобиотики как альтернатива кормовым антибиотикам в животноводстве / О. А. Багно, Т. А. Мирошина, И. Н. Казаровец // Современные технологии в сфере сельскохозяйственного производства и образования : материалы XIII Международной научно-практической конференции на иностранных языках, Кемерово, 27 октября 2022 г. - Кемерово, 2022. - С. 162-166.
3. Багно О.А. Фитобиотики в кормлении сельскхозйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. С. 587-697.
4. Банников В. Органические кислоты для увеличения продуктивности птицы / В. Банников // Птицеводство. 2007. - № 3. - С. 40-41.
5. Беленький, М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта / М. Л. Беленький. – Л.: Медицина, 1963. – 168 с.
6. Беломожнов Т.Д., Журавлев М.С. Продуктивность цыплят-бройлеров при включении в выпойку фитогенной кормовой добавки в промышленных условиях // Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 202-208.
7. Бессарабов Б.Ф., Крыканов А., Мельникова И. и др. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят // Птицеводство.1996. № 1. с. 25.
8. Влияние кормовой добавки на основе эфирных масел на здоровье и продуктивность цыплят кур / А.В. Дубровин, Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина [и др.] // Ветеринария. 2018. № 12. С. 12-16.

9. Влияние экстракта *Quercus cortex* на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров / Н.М. Казачкова, С.В. Нотова, Г.К. Дускаев [и др.] // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 4(100). С. 213-218.
10. Горбач. А.А. Использование иммуностимуляторов для исключения антибиотиков в бройлерном птицеводстве / А.А. Горбач, Л.В. Резниченко, А.А. Резниченко // Ветеринария и кормление– 2018. - № 4. – С. 45-48.
11. Горячева М.М. Альтернатива антибиотикам. «Птица и птицепродукты» №1, 2013 г. – С. 16-194;
12. ГОСТ 31796-2012. Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава.
13. ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия».
14. ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований».
15. ГОСТ Р 51944 – 2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы» и по техническим условиям.
16. ГОСТ Р 53853-2010 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа».
17. ГОСТ Р 52121-2003. ЯЙЦА КУРИНЫЕ ПИЩЕВЫЕ Технические условия.
18. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые».
19. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20 // URL: <http://docs.cntd.ru/document/564161398> (дата обращения: 15.10.2020).
20. Дорофейчук В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом /В. Г. Дорофейчук //Лабораторное дело. – 1968. - № 1. – С. 67.

21. Дубровин А.В., Лаптев Г.Ю., Ильина Л.А. [и др.] Влияние кормовой добавки на основе эфирных масел на здоровье и продуктивность цыплят кур // Ветеринария. - 2018. - № 12. - С. 12-16.
22. Егоров, И. А. Фитобиотики в комбикормах для цыплят-бройлеров /И. А. Егоров, Т. В. Егорова, Л. А. Михайлова. – Текст : непосредственный // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: материалы XVIII Международной конференции. – Сергиев Посад, 2015 – С. 138–140.
23. Игнатович Л.С. Влияние применения компонентных кормовых добавок, изготовленных с применением травяной муки из тысячелистника обыкновенного, на продуктивность кур-несушек, качество производимой продукции (яиц) и конверсию корма. Дальневосточный аграрный вестник, 2017, 2(42): 75-81 (doi: 10.24411/1999-6837-2017-00012).
24. Игнатович Л.С. Фитобиотики в рационах кур-несушек различных кроссов, влияние генотипа на оплату корма. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022;52(6):85-93.
25. Изменение продуктивных качеств цыплят-бройлеров на фоне энзимосодержащей диеты и экстракта *Quercus cortex* / Г.К. Дускаев, Н.М. Казачкова, А.С. Ушаков [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 2. С. 125-135.
26. Ильяшенко, А. Природные антиоксиданты в кормлении птиц / А. Ильяшенко // Корма и кормовые добавки. - 2016. - № 3. - С. 36-38
27. Использование *Quercus cortex* в сочетании с ферментами в рационе цыплят-бройлеров / Г.К. Дускаев, Н.М. Казачкова, Ш.Г. Рахматуллин, К.С. Инчагова // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 3. С. 38-41.
28. Казачкова Н.М. Использование природных антибиотиков в рационе сельскохозяйственных животных и птицы. Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в образовании и науке». Чебоксары, 2017: 14-16.
29. Казачкова Н.М., Ишбулатова С.Р., Дускаев Г.К. Альтернатива антибиотикотерапии в животноводстве – применение лекарственных растений // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – №4- С. 3.

30. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
31. Коломиец С.Н., Харитонов Д.И. Влияние кормового подкислителя на показатели роста и развития цыплят-бройлеров кросса "Росс-308". // Птица и птицепродукты. №3. 2021. С.26-28.
32. Кушнирук Т.Н. Интенсивность роста, сохранность, гематологические и иммунологические показатели у птиц, потреблявших добавки эхинацеи к корму. Автореф. канд. дис. Белгород, 2008.
33. Латышева Д.А., Ульрих Е.В. История и современное состояние производства фитобиотических кормовых добавок в мире // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы VII международной научно-практической конференции. Иркутск, 2018. С. 125-136.
34. Лунегов А. Лекарственные растения в комплексе Фитом Биотек для кормления животных / А. Лунегов, О. Клименко, М. Мереска, О. Гийц // Эффективное животноводство. – 2019. – № 9 (157). – С. 70–71.
35. Махалов А.Г. Яичная продуктивность гусынь, потреблявших Лив 52 Вет // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ. 2018. С. 98-99.
36. Мусиенко В.В. Влияние фитобиотиков на организм цыплят-бройлеров / В.В. Мусиенко, Л.В. Резниченко, А.В. Косов, Е.Н. Рябцева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – Казань, 2020. – Т 244 (4) – С. 129-133.
37. Никитина, В.С. Антиокислительная активность экстрактов флавоноидов из листьев *Rubus idaeus* L. и *Rubus caesius* L / В.С. Никитина, Г.В. Шендель, А.Я. Герчиков, Н.Б. Ефименко // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Тр. III Междунар. симп., - Т.3.- М.- Пушкино, 1999.- С. 118-120.

38. Николаев, СМ. Растительные и лекарственные препараты при повреждениях гепатобилиарной системы / С.М. Николаев. – Новосибирск: Наука. - 1992.-С. 155.
39. Николаева, А.И. Растительная кормовая добавка в комбикормах бройлеров / А.И. Николаева, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Птицеводство. - 2018. - № 11-12. - С. 43-44.
40. Петенко Н.И., Буцковский Д.А., Гнеуш А.Н. Влияние фитобиотиков на зоотехнические показатели перепелов // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. 2019. С. 247-251.
41. Петенко, А. И. Перспективы использования пробиотиков на основе молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов в перепеловодстве / А. И. Петенко, Ю. А. Лысенко, И. А. Петенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (43). – С. 67–71. 135.
42. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский– М.: Изд-во Московского университета, 1987. – 367 с
43. Подобед Л. Фитобиотики в кормлении животных / Л. Подобед // Животноводство России. – Тематический выпуск. – 2019. – С. 34-3
44. Пономарев В.А., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В. Опыт применения одуванчика лекарственного в качестве биологически активной добавки перепелкам-несушкам // Актуальные вопросы современной науки и образования: сборник статей Международной научно-практической конференции. 2019. С. 115-121.
45. Попова О. С. Фитобиотики – перспективы использования / О. С. Попова В. А. Барышев // Актуальные проблемы экологии и природопользования: материалы научно-практической конференции аспирантов, молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой отечественной войне. – СПб.: СПбГУВМ, 2020. – С. 67–68.

46. Постановлении Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 31.01.2017 № 6 «Об утверждении Ветеринарно-санитарных правил выращивания сельскохозяйственных птиц в птицеводческих организациях...».

47. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов. – М., 2000. – 140 с.

48. Пронина В.И., Сазонова И.А., Ерохина А.В., Чемоданкин С.Н. Потенциал растений-фитобиотиков для развития отечественного животноводства и птицеводства (обзор) [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 1.

49. Резниченко АА. Эффективность ферментных препаратов и фитобиотков в рационах цыплят-бройлеров / А.А. Резниченко, В.В. Мусиенко, Л.В. Резниченко, В.Э. Вацилин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4(22). – С. 138-143.

50. Резниченко Л.В. Эффективность применения липофоса и фарматана сельскохозяйственной птице / Л.В. Резниченко, В.С. Польский, В.В. Мусиенко, С.Н. Водяницкая // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – Белгород, 2022. – № 2 (24). – С125-131

51. Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Короткий В.П., Зенкин А.С., Марисов С.С. Разработка и промышленное применение отечественных фитобиотиков. Научно-методический электронный журнал Концепт, 2015, 13: 3236-3240.

52. Селиванова Ю.А. Широкий спектр фитонцидов - максимальная функциональность фитобиотика // Птицеводство. 2018. № 1. С. 37-40.

53. Сергеева, Е.О. Влияние флавоноидов на механизмы развития окислительного стресса при токсических поражениях печени: Дис. ... канд. фарм. наук. Пятигорск, 2007.- 202с.

54. Сидорова М.В., Менькин В.К., Панов В.П., Просекова Е.А. Влияние пробиотиков разного происхождения на гистоструктуру стенки двенадцатиперстной кишки у бройлеров / В сборнике: Актуальные проблемы биологии в животноводстве Материалы IV Международной конференции,

посвященной 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н.А. Шманенкова. 2006. С. 328–329.

55. Скворцова Л. Н. Использование фитобиотиков в рационах сельскохозяйственных животных / Л. Н. Скворцова, Н. А. Юрина, А. С. Короткин, М. С. Блинков // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2021. – Т.10. – С. 193–196.

56. Суханова С.Ф. Морфобиохимические показатели неспецифического иммунитета гусынь и гусят-бройлеров, потреблявших Лив 52 Вет // Вестник АПК Ставрополя. 2017. № 2 (26). С. 109-119.

57. Табаков Н.А., Козина Е.А., Ки-ю-ан Н.А., Рябинина Л.А. Биологически активные добавки растительного происхождения в кормлении животных и птиц. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2008, 6: 50-55.

58. Терентьев В.И., Аникиенко Т.И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» // Вестник КрасГАУ. 2011. № 5. Р. 163-166.

59. Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

60. Фисинин В.И., Егоров И.А., Лаптев Г.Ю., Ленкова Т.Н., Никонов И.Н., Ильина Л.А., Манукян В.А., Грозина А.А., Егорова Т.А., Новикова Н.И., Ёылдырым Е.А. Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов // Вопр. питания. 2017. Т. 86. № 6. С. 114-124.

61. Фитобиотик в кормлении птицы / В.А. Федотов, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, И.А. Егоров, Т.В. Егорова // Птицеводство. 2018. № 8. С. 33-37.

62. Хмыров А., Фатьянов А., Горшков Г. Эхинацея и Лактобифадол для роста цыплят // Животноводство России. 2012. Сентябрь. С. 16-17.

63. Хазиев Д.Д. Фитобиотическая добавка в комбикорме для гусят. Вестник БГАУ, 2013, 3: 79-81.

64. Чернышова А.Д. Влияние эхинацеи пурпурной на рост цыплят-бройлеров // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. 2017. С. 68-70.

65. Шацких, Е. В. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании в рационе фитобиотической кормовой добавки / Е. В. Шацких, А. И. Нуфер // Птица и птицепродукты. – 2020 – № 5 – С. 39–41.

66. Ёылдырым Е.А., Ильина Л.А., Тюрина Д.Г., Дубровин А.В., Филиппова В.А., Новикова Н.И., Большаков В.Н., Лаптев Г.Ю. Чем заменить антибиотики в птицеводстве? // Птицеводство. №9. 2020. С.41-46.

67. Ёылдырым Е.А., Ильина Л.А., Тюрина Д.Г., Дубровин А.В., Филиппова В.А., Новикова Н.И., Большаков В.Н., Лаптев Г.Ю., Манукян В.А., Тарлавин Н.В., Меликиди В.Х., Биконя С.Н., Васильева К.В. Метапробиотики вместо антибиотиков. // Птицеводство. №11. 2020. С.33-39.

68. Юняева Н.В., Саландаев К.В., Слюсарь А.В. Масло орегано заменяет антибиотики в птицеводстве // Птицеводство. - 2016. - № 8. - С. 43-45

69. Ahmed T.S., Yang C.-J. Effects of dietary *Punica granatum* L. by-products on performance, immunity, intestinal and fecal microbiology, and odorous gas emissions from excreta in broilers. *J. Poul. Sci.*, 2017, 54: 157-166 (doi: 10.2141/jpsa.0160116).

70. Akagul, A. and M. Kivanc. 1988. Inhibitory effects of selected Turkish spices and oregano compounds on some food-borne fungi. *Intl. J. Food Microbiology* 6:264-268.

71. Al-Yasiry A.R.M., Kiczorowska B., Samolinska W., Kowalczyk-Vasilev E., Kowalczyk-Pecka D. The effect of *Boswellia serrata* resin diet supplementation on production, hematological, biochemical and immunological parameters in broiler chickens. *Animal*, 2017, 11(11): 1890-1898 (doi: 10.1017/S1751731117000817).

72. Arain MA, Nabi F, Shah QA, Alagawany M, Fazlani SA, Khalid M, et al. The role of early feeding in improving performance and health of poultry: herbs and their derivatives. *Worlds Poul Sci J.* (2022) 78:499–513. doi: 10.1080/00439339.2022.2043133.

73. Batiha, G., Beshbishy, A., Wasef, L., Elewa, Y., Al-Sagan, A., El-Hack, M., Taha, A., Abd-Elhakim, Y., & Devkota, H. (2020). Chemical Constituents and Pharmacological Activities of Garlic (*Allium sativum* L.): A Review. *Nutrients*.
74. Bhatwalkar, S., Mondal, R., Krishna, S., Adam, J., Govender, P., & Anupam, R. (2021). Antibacterial Properties of Organosulfur Compounds of Garlic (*Allium sativum*). *Frontiers in Microbiology*, 12.
75. Bisi-Johnson M, Obi C, Kambizi L, Nkomo M. A survey of indigenous herbal diarrhoeal remedies of OR Tambo district, Eastern Cape Province, South Africa. *Afr J Biotechnol.* (2010) 9. doi: 10.5897/AJB09.1475.
76. Bravo D, Pirgozliev V, Rose SP (2014) A mixture of carvacrol, cinnamaldehyde, and capsicum oleoresin improves energy utilization and growth performance of broiler chickens fed maize-based diet. *J Anim Sci* 92:1531–1536.
77. Bravo D, Ionescu C (2008) Meta-analysis of the effect of a mixture of carvacrol, cinnamaldehyde and capsicum oleoresin in broilers. *Poult Sci* 87:75
78. Castanon JIR (2007) History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. *Poult Sci* 86:2466–2471.
79. Castillo-Lypez R.I., Gutiérrez-Grijalva E.P., Leyva-López N., López-Martínez L.X., Heredia J.B. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production. *J. Anim. Plant Sci.*, 2017, 27(2): 349-359.
80. Cook, M.E. 2000. Interplay of management, microbes, genetics, immunity affects animal growth, development. *Feedstuffs*, January 3, pp. 11-12.
81. Cromwell, G.L. (2002) Why and how antibiotics are used in swine production. *Anim. Biotechnol.* 13, 7–27.
82. Den Hartogh, D. J., & Tsiani, E. (2019). Antidiabetic Properties of Naringenin: A Citrus Fruit Polyphenol. *Biomolecules*, 9(3), 99. 11.
83. Effects of oregano (*Origanum vulgare* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) aqueous extracts on broiler performance, immune function and intestinal microbial population / M.P. Franciosini, P. Casagrande-Proietti, C. Forte [et al.] // *J. Appl. Anim. Res.* 2016. Vol. 44(1). P. 474-479.
84. Egorov I.A. *Ptitsevodstvo*, 2014, 6: 22-24 (in Russ.).

85. Furness JB, Rivera LR, Cho H-J, Bravo DM, Callaghan B (2013) The gut as a sensory organ. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 10:729–740
86. Gadde U, Kim WH, Oh ST, Lillehoj HS (2017) Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review. *Anim Health Res Rev* 18:26–45.
87. Grela E. R., Klebaniuk R., Kwiecień M., Pietrzak K. (2013). Fitobiotyki w produkcji zwierzęcej. *Przeg. Hod.*, 3, 21-24.
88. Hao H., Cheng G., Iqbal Z., Ai X., Hussain H.I., Huang L., Dai M., Wang Y., Liu Z., Yuan Z. Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals. *Front. Microbiol.*, 2014, 5: 288 (doi: 10.3389/fmicb.2014.00288).
89. Kazachkova N.M. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Innovatsionnye tekhnologii v obrazovanii i nauke» [Proc. Int. Conf. “Innovative technologies in education and science”]. Cheboksary, 2017: 14-16.
90. Khan M, Shobha CJ, Rao UM, Sundaram CM, Singh S, Mohan JI, et al. Protective effect of Spirulina against doxorubicin-induced cardio-toxicity. *Phytother Res.* (2005)
91. Khusnutdinov B., Gumarova G. *Ptitsevodstvo*, 2009, 10: 26-27 (in Russ.).
92. Kiczorowska B., Samolinska W., Al-Yasiry A.R.M., Kiczorowski P., Winiarska-Mieczan A. The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition — a review. *Ann. Anim. Sci.*, 2017, 17(3): 605-625 (doi: 10.1515/aoas-2016-0076).
93. Kim DK, Lillehoj HS, Lee SH, Jang SI, Bravo D (2010) High-throughput gene expression analysis of intestinal intraepithelial lymphocytes after oral feeding of carvacrol, cinnamaldehyde, or Capsicum oleoresin. *Poult Sci* 89:68–81.
94. Kim DK, Lillehoj HS, Lee SH, Lillehoj EP, Bravo D (2013) Improved resistance to *Eimeria acervulina* infection in chickens due to dietary supplementation with garlic metabolites. *Br J Nutr* 109:76–88
95. Kim JE, Lillehoj HS, Hong YH, Kim GB, Lee SH, Lillehoj EP, Bravo DM (2015) Dietary Capsicum and Curcuma longa oleoresins increase intestinal microbiome and necrotic enteritis in three commercial broiler breeds. *Res Vet Sci* 102:150–158.

96. Kim DK, Lillehoj HS, Lee SH, Jang SI, Lillehoj EP, Bravo D (2013) Dietary Curcuma longa enhances resistance against Eimeria maxima and Eimeria tenella infections in chickens. *Poult Sci* 92:2635–2643.
97. Lee SH, Lillehoj HS, Jang SI, Lillehoj EP, Min W, Bravo DM (2013) Dietary supplementation of young broiler chickens with Capsicum and turmeric oleoresins increases resistance to necrotic enteritis. *Br J Nutr* 110:840–847.
98. Lee SH, Lillehoj HS, Jang SI, Kim DK, Ionescu C, Bravo D (2010) Effect of dietary curcuma, capsicum, and lentinus on enhancing local immunity against Eimeria acervulina infection. *J Poult Sci* 47:89–95.
99. Lee SH, Lillehoj HS, Jang SI, Lee KW, Bravo D, Lillehoj EP (2011) Effects of dietary supplementation with phytonutrients on vaccine-stimulated immunity against infection with Eimeria tenella. *Vet Parasitol* 181:97–105
100. Lee Y, Lee SH, Gadde UD, Oh S, Lee SJ, Lillehoj HS (2017) Dietary Allium hookeri reduces inflammatory response and increases expression of intestinal tight junction proteins in LPS-induced young broiler chicken. *Res Vet Sci* 112:149–155.
101. Lillehoj HS, Kim DK, Bravo DM, Lee SH (2011) Effects of dietary plant-derived phytonutrients on the genome-wide profiles and coccidiosis resistance in the broiler chickens *BMC Proc* 5:S34
102. Lillehoj HS, Lee KW (2012) Immune modulation of innate immunity as alternatives-to-antibiotics strategies to mitigate the use of drugs in poultry production. *Poult Sci* 91:1286–1291.
103. Masyita, A., Mustika Sari, R., Dwi Astuti, A., Yasir, B., Rahma Rumata, N., Emran, T. B., Nainu, F., & Simal-Gandara, J. (2022). Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives. *Food Chemistry: X*, 13, 100217
104. Metchnikoff E (1908) On the present state of the question of immunity in infectious diseases. *Scandinavian Journal of Immunology* 30: 383-398.
105. Murali N, Kumar-Phillips GS, Rath NC, Marcy J, Slavik MF. Effect of marinating chicken meat with lemon, green tea and turmeric against food borne bacterial pathogens. *Int J Poult Sci.* (2012) 11:326–32.

106. Nabi F, Arain MA. Rising stars in comparative and clinical medicine: 2021. *Front Vet Sci.* (2022) 9:1030960.
107. Nabi F, Ahmed J, Tao W, Lu Q, Bhutto ZA, Qadir A, et al. An updated review on efficiency of *Penthorum chinense* Pursh in traditional uses, toxicology, and clinical trials. *BioMed Res Int.* (2023) 2023:4254051.
108. Nabi F, Arain MA, Fazlani SA, Khalid M, Bugti F, Ali S, et al. Effect of in ovo trace element supplementation on immune-related cells of the small intestine of post-hatched broiler chicken. *Biol Trace Elem Res.* (2022) 19:1–10. doi: 10.1007/s12011-022-03492.
109. Ndomou, S. C. H., Mube, H. K., Ndomou, S. C. H., & Mube, H. K. (2023). *The Use of Plants as Phytobiotics: A New Challenge.* IntechOpen
110. Oh ST, Lillehoj HS (2016) The role of host genetic factors and host immunity in necrotic enteritis. *Avian Pathol* 45:313–316.
111. Omer H.A.A., Ahmed S.M., Abdel-Magid S.S., El-Mallah G.M.H., Bakr A.A., Fattah M.M.A. Nutritional impact of inclusion of garlic (*Allium sativum*) and/or onion (*Allium cepa* L.) powder in laying hens' diets on their performance, egg quality, and some blood constituents. *BullNatlResCent.* - 2019;43:23.
112. Pandey A.K., Kumar P., Saxena M.J. *Feed Additives in Animal Health.* Gupta R.C., Srivastava A., Lall R., editors. *Nutraceuticals in Veterinary Medicine.* - 2019:345-362. Springer, Cham: Springer Nature Switzerland AG
113. Phillips, I. 1999. Assessing the evidence that antibiotic growth promoters influence human infections. *J. Hospital Infections* 43:173-178.
114. Phytogenics, botanicals, essential oils – all the same, or all different? (b.d.). Pobrano 15 sierpień 2023,
115. Priyadarsini K. I. The chemistry of curcumin: from extraction to therapeutic agent / K. I. Priyadarsini // *Molecules.* – 2014. – Vol. 19. – № 2. – P. 20091–20112
116. Radaelli M., Parraga da Silva B., Weidlich L. [et al.] Antimicrobial activities of six essential oils commonly used as condiments in Brazil against *Clostridium perfringens* // *Braz. J. Microbiol.* - 2016. - Vol. 47(2). - P. 424-430

117. Ratcliff, J. 2000. Antibiotic bans - a European perspective. In: Proceedings of the 47th Maryland Nutrition Conference for Feed Manufacturers. March 22-24, pp. 135-152.
118. Saeed M, Babazadeh D, Arif M, Arain M, Bhutto Z, Shar A, et al. Silymarin: a potent hepatoprotective agent in poultry industry. *Worlds Poul Sci J.* (2017) 73:483–92. doi: 10.1017/S0043933917000538.
119. Saeed M, Babazadeh D, Naveed M, Alagawany M, Abd El-Hack ME, Arain MA, et al. In ovo delivery of various biological supplements, vaccines and drugs in poultry: current knowledge. *J Sci Food Agric.* (2019) 99:3727–39. doi: 10.1002/jsfa.9593.
120. Saeed M, Arain MA, Ali Fazlani S, Marghazani IB, Umar M, Soomro J, et al. A comprehensive review on the health benefits and nutritional significance of fucoidan polysaccharide derived from brown seaweeds in human, animals and aquatic organisms. *Aquac Nutr.* (2021) 27:633–54. doi: 10.1111/anu.13233.
121. Sharifi-Rad, M., Varoni, E. M., Iriti, M., Martorell, M., Setzer, W. N., Del Mar Contreras, M., Salehi, B., Soltani-Nejad, A., Rajabi, S., Tajbakhsh, M., & Sharifi-Rad, J. (2018). Carvacrol and human health: A comprehensive review. *Phytotherapy Research: PTR*, 32(9), 1675–1687
122. Schippmann, U., Leaman, D. J., & Cunningham, A. B. (2002). Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: Global trends and issues. In FAO (Eds.), *Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries* (pp. 142-167).
123. Setayesh M, Karimi M, Zargaran A, Abousaidi H, Shahesmaeili A, Amiri F, et al. Efficacy of a Persian herbal medicine compound on coronavirus disease 2019 (COVID-19): a randomized controlled trial. *Integr Med Res.* (2022) 11:5–5. doi: 10.1016/j.imr.2022.100869.
124. Settle T, Leonard SS, Falkenstein E, Fix N, Van Dyke K, Klandorf H (2014) Effects of a phytogenic feed additive versus an antibiotic feed additive on oxidative stress in broiler chicks and a possible mechanism determined by electron spin resonance. *Int J Poult Sci* 13:62.

125. Singh J., Sethi A.P.S., Sikka S.S., Chatli M.K., Kumar Pawan. Effect of cinnamon (*Cinnamomum cassia*) powder as a phytobiotic growth promoter in commercial broiler chickens. *Anim. Nutr. Feed Techn.*, 2014, 14(3): 471-479 (doi: 10.5958/0974-181X.2014.01349.3).
126. Skomorucha, I., Sosnówka-Czajka, E., Muchacka, R., (2017). Wpływ dodatku ekstraktów z ziół do wody pitnej na aktywność enzymów antyoksydacyjnych, poziom GSH i MDA oraz profil kwasów tłuszczowych w mięśniach kurcząt brojlerów. *Rocz. Nauk. Zoot.*, T. 44, z. 1 95–105.
127. Stark TD, Mtui DJ, Balemba OB. Ethnopharmacological survey of plants used in the traditional treatment of gastrointestinal pain, inflammation and diarrhea in Africa: future perspectives for integration into modern medicine. *Animals*. (2013) 3:158–227. doi: 10.3390/ani3010158.
128. Stefanon, B., Bruggeman, G., Zentek, J., Mader, A. (2010). Związki fitogeniczne w paszach ich etykietowanie i możliwości śledzenia. *Studia i raporty IUNG – PIB* <https://doi.org/10.26114/sir.iung.2010.23.04>
129. Sukhanova S.F., Azaubaeva G.S. *Veterinarnyi vestnik Kurganskoï GSKHA*, 2015, 1: 55-59 (in Russ.).
130. Syed SF, Zhao Q, Umer M, Alagawany M, Ujjan IA, Soomro F, et al. Past, present and future of hepatitis E virus infection: zoonotic perspectives. *Microb Pathog.* (2018) 119:103–8. doi: 10.1016/j.micpath.2018.03.051.
131. Talbott, S., Talbott, J., Stephens, B., & Oddou, M. (2019). Effect of Coordinated Probiotic/Prebiotic/Phytobiotic Supplementation on Microbiome Balance and Psychological Mood State in Healthy Stressed Adults. *Functional Foods in Health and Disease*, 9, 265–275
132. Tannock, G.W. 1997. Modification of the normal microbiota by diet, stress, antimicrobial agents and probiotics. In: *Gastrointestinal Microbiology* (R.I. Mackie, B.A. White and R.E. Isaacson, eds). Chapman and Hall, New York, pp. 434-465.
133. Yang Y, Iji PA, Choct M. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *World's Poult Sci J.* (2009) 65:97–114.

134. Yusrizal C, Chen TC. Effect of adding chicory fructans in feed on broiler growth performance, serum cholesterol, and intestinal length. *Int J Poult Sci.* (2003) 3:214–9.
135. Valero MS, González M, Ramón-Gimenez M, Andrade PB, Moreo E, Les F, et al. *Jasonia glutinosa* (L) DC, a traditional herbal medicine, reduces inflammation, oxidative stress and protects the intestinal barrier in a murine model of colitis. *Inflammopharmacology.* (2020) 28:1717–34. doi: 10.1007/s10787-019-00626-0
136. Wang Q, Li W, Hu H, Lu X, Qin S. Monomeric compounds from traditional Chinese medicine: new hopes for drug discovery in pulmonary fibrosis. *Biomed Pharmacother.* (2023) 159:114226. doi: 10.1016/j.biopha.2023.114226.
137. Wang X, Wang Y, Mao Y, Hu A, Xu T, Yang Y, et al. Corrigendum: The beneficial effects of traditional Chinese medicine on antioxidative status and inflammatory cytokines expression in the liver of piglets. *Front Vet Sci.* (2022) 9:1063573. doi: 10.3389/fvets.2022.1063573
138. Wegener H.C. Antibiotics in animal feed and their role in resistance development. *Curr. Opin. Microbiol.*, 2003, 6(5): 439-445 (doi: 10.1016/j.mib.2003.09.009).
139. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.*, 2008, 86(Suppl. 14): 140-148 (doi: 10.2527/jas.2007-0459).
140. Wu S, Wang Y, Iqbal M, Mehmood K, Li Y, Tang Z, et al. Challenges of fluoride pollution in environment: mechanisms and pathological significance of toxicity—a review. *Environ Pollut.* (2022) 304:119241. doi: 10.1016/j.envpol.2022.119241.
141. Zhen W, Shao Y, Gong X, et al. Effect of dietary *Bacillus coagulans* supplementation on growth performance and immune responses of broiler chickens challenged by *Salmonella enteritidis*. *Poult Sci* 2018; 97:2654–2666.

# **приложение**



**Общество с ограниченной ответственностью  
«Белгородские гранулированные корма»**

309300, Белгородская обл., Ракитянский р-он,  
п. Пролетарский, Борисовское шоссе, 1  
ОГРН 1023101180321, ИНН/КПП 3116003662/311601001  
Тел./факс:(4722)37-69-02, 37-69-08.  
E-mail:[techno@bezrk.ru](mailto:techno@bezrk.ru) [www.jasnozori.ru](http://www.jasnozori.ru)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор производства по

ВБ «Белгородское»

Ковтуненко Р.Ю.

20 2/г.



**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы на тему: «Фармако-терапевтическое обоснование применения фитобиотиков в рационах цыплят-бройлеров» выполненной Мусиенко Владиславом Вадимовичем аспирантом кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»,

внедрены: ветеринарной службой птицефабрики «Яснозоренская» в систему лечебно-профилактических мероприятий.

Предложены рекомендации по использованию фарматана в качестве альтернативы антибактериальным препаратам в бройлерном птицеводстве.

Ветеринарный врач

ПТФ «Яснозоренская»

Зав. кафедрой

Аспирант кафедры

Мартыненко А.А.

Резниченко Л.В.

Мусиенко В.В.



Общество с ограниченной ответственностью  
«Белгородские гранулированные корма»

309300, Белгородская обл., Ракитянский р-он,  
п. Пролетарский, Борисовское шоссе, 1  
ОГРН 1023101180321, ИНН/КПП 3116003662/311601001  
Тел./факс:(4722)37-69-02, 37-69-08.  
E-mail:techno@bezrk.ru www.jasnzori.ru



УТВЕРЖДАЮ:

Директор производства по  
«Белгородское»

Ковтуненко Р.Ю.

« 26 » 03 2020 г.

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе ветеринарного врача ПТФ «Яснозоренская» Мартыненко А.А., зав. кафедрой морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, д.вет.н., профессора Резниченко Л.В., аспиранта кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ» Мусяенко В.В. составили настоящий АКТ в том, что в марте 2020 г в условиях ПТФ «Яснозоренская» провели исследование фитобиотика фарматана

Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров 20-суточного возраста кросса Кобб-500 по 60 гол в каждой. Первая группа – контрольная; вторая, третья и четвертая – опытные. Птица контрольной и четвертой опытной группы получала рацион по принятой в хозяйстве схеме с применением антибактериальных препаратов (начиная с 21-суточного возраста в течение 5 дней в воду добавляли левофлоксацин из расчета 1 мл на 20 кг массы тела). Цыплята второй и третьей опытных групп антибиотики не получали. Начиная с 20-суточного возраста птице третьей и четвертой опытных групп в течение 5 дней с водой применяли фарматан из расчета 1мл/л воды

В результате проведенных исследований установлено, что среднесуточные приросты птицы в третьей и четвертой опытных групп после применения фарматана превышали показатели контроля на 1,3 и 0,2% соответственно. В этих же группах была самая высокая сохранность.

В конце экспериментального периода отмечалось повышение уровня  $\beta$ -глобулинов в сыворотке крови птицы относительно контрольных показателей: в третьей опытной группе – на 11,7%, в четвертой группе – на 10,4% и  $\gamma$ -глобулинов: в третьей опытной группе – на 9,8%, в четвертой группе – на 11,3%.

Следует отметить, что в третьей опытной группе, где на фоне отмены антибактериальных препаратов применяли фарматан и в четвертой, где наряду с фарматаном применяли антибиотики произошло достоверное повышение бактерицидной активности сыворотки крови на 14,0 и 16,4% соответственно.

Таким образом в качестве альтернативы антибактериальным препаратам в бройлерном птицеводстве предлагается фитобиотик фарматан. Препарат рекомендуется применять цыплятам-бройлерам из расчета 1,0 мл/л воды в течение 5 дней начиная с 21-суточного возраста.

Ветеринарный врач

ПТФ «Яснозоренская»



Мартыненко А.А.

Зав. кафедрой



Резниченко Л.В.

Аспирант кафедры



Мусяненко В.В.