

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

На правах рукописи

Бохан Полина Дмитриевна

**КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОБИОТИКА КАК ЗАМЕНЫ АНТИБИОТИКА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-
БРОЙЛЕРОВ**

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

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:
профессор, доктор биологических наук
Карпенко Лариса Юрьевна

Санкт-Петербург – 2024

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	9
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Современное состояние птицеводства в Российской Федерации	9
1.2 Общая характеристика использования антибиотиков и пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров	14
1.3 Закономерности и механизмы поддержания метаболизма у цыплят- бройлеров.....	25
1.4 Биохимические показатели крови	33
1.5 Морфологические показатели крови	35
1.6 Иммунный статус.....	39
1.7 Биохимические параметры мяса бройлера.....	40
1.8 Микробиом птиц.....	42
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	44
2.1 Материалы и методы исследования.....	44
2.2 Зоогигиенические и клинические методы исследования	53
2.3 Результаты собственных исследований	55
2.3.1 Условия содержания, кормления и характеристика подопытных цыплят .	55
2.3.2 Влияние антибиотика и пробиотика на рост цыплят-бройлеров	59
2.3.3 Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.....	62
2.3.4 Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров	69
2.3.5 Иммунологические показатели крови цыплят-бройлеров	72
2.3.6 Гистологическое исследование органов цыплят-бройлеров.....	74
2.3.7 Изучение качества получаемой мясной продукция от цыплят-бройлеров	76
2.3.8 Изменения микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров.....	77
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
3.1 Обсуждение результатов исследования	78
3.2 ВЫВОДЫ.....	98
3.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	100
3.4 РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	100
4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	101
Приложение	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Птицеводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства. Она характеризуется быстрыми темпами воспроизводства поголовья и высокой результативностью получения конечного продукта (Джавадов, Э. Д. с соавт., 2020; Мусиенко, В. В., Резниченко, Л. В., и др., 2022; Карпенко, Л. Ю., Шинкаревич, Н. А., 2023). Затраты на содержание и выращивание птицы в 2,5 раза меньше, чем в животноводческих отраслях (Бобылева, Г. А. 2010; Нечаев, А. Ю. и др, 2017; Стекольников, А. А. и др., 2018; Щипакин, М. В. и др, 2020; Зеленевский, Н. В. и др, 2021; Крячко, О. В. и др, 2021).

В свете тенденции отказа от широкого использования антибактериальных средств при выращивании сельскохозяйственной птицы, а также стремления к получению экологически чистых продуктов все более актуальным становится использование пробиотических добавок для повышения иммунитета и коррекции метаболических процессов организма птицы (Щепёткина, С. В., 2001; Штеле, А. Т., Османян, А. К., Афанасьев, Г. К., 2011; Бобылева, Г. А., 2013; Капитонова, Е. А., 2020; Хватов, В. А. 2020; Лунегов, А. М. и др., 2022; Ларина, Ю. В. и др., 2023). Согласно исследованиям ряда авторов, применение пробиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы не только увеличивает выживаемость поголовья, но также благоприятно влияет на состав микрофлоры пищеварительного тракта, способствуя ее биоразнообразию. Это, в свою очередь, приводит к повышению резистентности организма, сохранности поголовья и увеличению продуктивности (Батраков, А. Я. и др, 2015; Гаврилова, Н. А. и др, 2016; Сотникова, Л. Ф и др, 2019; Яшин, А. В. 2019; Прусаков, А. В. и др., 2020; Гласкович, М. А. 2021; Кудряшов, А. А., Балабанова, В. И. 2022; Туварджиев, А.В., Ковалев, С. П. 2022). Таким образом, научное обоснование выращивания цыплят-бройлеров без применения кормовых антибиотиков является актуальным направлением современной науки.

Степень разработанности темы. В работах Кудрявцевой, А. В. и Щепёткиной, С. В. (2010) проводилось изучение влияния препарата «Мультибактерин» на кишечную микрофлору при инфекционных болезнях животных, а также разработка схем приема и доз данного пробиотика. По данным проводимого исследования в Белгородской области на цыплятах-бройлерах кросса Гибро-G (Кузьмин, В. А., Кудрявцева, А. В. с соавт, (2019)), было описано влияние на состав и качество микрофлоры кишечника бройлера при применении пробиотика и антибиотика. В статье показано положительное влияние на привесы птиц, а также на степень выздоровления бройлера при заражении сальмонеллезом.

Однако влияние антибиотиков и пробиотиков на иммунобиохимические, морфологические показатели крови и внутренних органов, продуктивные качества, сохранность при выращивании цыплят-бройлерах кросса «РОСС 308» изучено недостаточно. Таким образом, исследования по теме данной диссертации считаются актуальными как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – провести комплексную оценку влияния пробиотического препарата «Мультибактерин» и кормового антибактериального средства фторхинолоновой группы «Энрофлон 10%» на биохимические, морфологические показатели крови, иммунный статус организма, гистологические изменения внутренних органов, химический состав мяса и кишечный микробиом цыплят-бройлеров. Научно обосновать эффективность применения пробиотика как замены антибиотика в рационах цыплят-бройлеров.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на биохимические показатели крови птиц;
2. Провести сравнительный анализ влияния пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на морфологические показатели крови птиц;

3. Сравнить влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на иммунный статус птиц;
4. Изучить гистологические изменения внутренних органов птиц при применении пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%»
5. Выявить влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на состав микробиома у птиц;
6. Сравнить влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на химический состав мяса птиц (долю жира, белка и влаги)
7. Установить влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на динамики прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Научная новизна работы. Впервые проведена комплексная сравнительная оценка влияния применения пробиотического препарата «Мультибактерин» и кормового антибактериального средства фторхинолоновой группы «Энрофлон 10%» на биохимические, иммунологические и морфологические показатели крови и органов, химический состав мяса и продуктивные качества цыплят-бройлеров кросса «РОСС 308» в условиях фермерского хозяйства. Доказана и научно обоснована эффективность применения пробиотика как замены антибиотика в рационах цыплят-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены новые данные по влиянию пробиотического препарата «Мультибактерин» и кормового антибактериального средства фторхинолоновой группы «Энрофлон 10%» на морфологический и биохимический состав крови, показатели естественной резистентности организма, качество птицеводческой продукции, гистологические изменения органов цыплят-бройлеров. Дано научное и практическое обоснование применения пробиотического препарата «Мультибактерин» в рационах цыплят-бройлеров в качестве иммуностимулирующего препарата при исключении антибиотиков из схемы производственного процесса.

Полученные в результате научного исследования данные о влиянии пробиотического препарата «Мультибактерин» и кормового антибактериального средства фторхинолоновой группы «Энрофлон 10%» на организм

сельскохозяйственной птицы, обогащают и дополняют теоретические сведения о применении пробиотиков в качестве альтернативы антибактериальным препаратам в птицеводстве.

Материалы, представленные в научной работе, используются в учебном и научном процессе кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», а также кафедры физиологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», кафедры терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии в ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова» и кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия».

Методология и методы исследования. При проведении исследований и изложении материала были применены общенаучные и специальные методы: теоретико-методологический анализ литературных источников, зоогигиенические, клинико-физиологические, морфологические, биохимические и методы математического анализа. В основе этих методов лежат органолептические, физические, химические и ветеринарно-биологические методы исследования в оценке клинического состояния животных, их биохимических и морфологических показателей крови, иммунологический статус. Использование перечисленных методов и статистический анализ экспериментальных данных обеспечили объективность и достоверность полученных результатов и выводов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.
2. Влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров.
3. Влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на иммунный статус цыплят-бройлеров.

4. Гистологические изменения органов цыплят-бройлеров при применении разных схем выращивания под воздействием пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10».

5. Влияние вышеуказанных лекарственных средств на качество получаемой мясной продукции.

6. Влияние пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%» на микробиом цыплят-бройлеров.

7. Оценка динамики прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Степень достоверности и апробация результатов. Полученные данные подвергались обработке методом вариационной статистики с расчетом коэффициента достоверности Стьюдента. Достоверность данных определяется достаточным объемом выборки анализируемых данных и их статистической обработкой. Полученные данные согласуются между собой и взаимно дополняют друг друга, выводы обоснованы и вытекают из результатов исследования. Результаты исследований доложены на следующих научных и научно-практических конференциях: Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны" (г. Санкт-Петербург, 2020); Международная научно-практическая конференция, посвященная 180-летию ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», (п. Персиановский, 2020); 75-я юбилейная международная научная конференция молодых ученых и студентов СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 2021); Национальная научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 2021, 2022).

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 10 работ: в сборниках материалов всероссийских и международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях. Из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для опубликования основных

результатов диссертации на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук – три работы (Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2; Ветеринарный фармакологический вестник – 1); в региональной печати – 7; патент на полезную модель – 1.

Личный вклад. Данная работа, является результатом исследования автора в период с 2017 по 2024 годы. Научным руководителем совместно с аспирантом были поставлены цель и задачи по проведению эксперимента, был составлен план мероприятий для хода исследования. Аспирантом проводился отбор проб крови, последующее вскрытие тушек после убоя. Совместно с научным руководителем был проведен анализ полученных результатов, их обобщение, написание научных публикаций, составление презентаций и написания текста к выступлениям на конференциях. Некоторые исследования и публикации выполнены совместно с профессорско-преподавательским составом кафедры биохимии и физиологии, а также другими учёными, которые не возражают против использования в диссертационной работе материалов совместных исследований. Личный вклад автора составляет 90%.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология: пункты 4, 11, 18, 21.

Объем и структура диссертации. Научная работа изложена на 122 страницах компьютерного текста. Включает в себя разделы: обзор литературы, материал и методы исследования, результаты собственных исследований, обсуждение результатов собственных исследований, заключение, включающее выводы, практические предложения, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, приложение. Список литературы состоит из 135 отечественных и 28 иностранных авторов. Иллюстрационный материал включает в себя 34 рисунка и 15 таблиц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современное состояние птицеводства в Российской Федерации

Цыплята-бройлеры активно используются для получения мясной продукции. С давних времен птиц на убой с целью получения сырья для вторичного производства таких как: перо, кожа, внутренние органы. В современном мире, особенно в последние пару лет, появилась острая проблема с поставкой сырья из-за рубежа. Данный факт оказал положительное влияние на внутренний рынок. По данным статьи из научного журнала «Сельскохозяйственные вести», внутренний рынок мяса птицы полностью обеспечен отечественной продукцией. В 2019 году производство на убойном весе составило 5 миллионов 14 тысяч тонн. Россия экспортирует 210 тысяч тонн мяса птицы, а также прогнозируют к 2025 году экспорт до 466 тысяч тонн. Для производства продукции используется лучшая мировая генетика (кроссы Росс 308, Кобб 500 и Арбор айкрес). Количество потребления мяса птицы на единицу населения составляет 33,9 кг по данным на 2020 год. (Журнал «Сельскохозяйственные вести» № 4/2020)

По мнению Буярова, А. В., Буяровой, В. С. (2018), во всем мире и в нашей стране ведется целенаправленная селекционная работа по увеличению генетического потенциала в мясном птицеводстве.

По словам Фисинина, В. И. и др. (2016) курс развития птицеводства в России направлен на дальнейшую интенсификацию отрасли для более полного обеспечения потребности населения в широком ассортименте высококачественных продуктов птицеводства при минимальных затратах трудовых и материальных ресурсов.

Деятельность данных предприятий является экономически выгодной и эффективной за счет использования высококачественного племенного материала. В балансе мирового производства мяса птицы - доля мяса бройлеров составляет около 80%. Генетический потенциал современных кроссов позволяет получать

высокие среднесуточные приросты при минимальных затратах труда и кормов - подчеркивает Фисинин, В. И. (2009).

Укороченный цикл производства мяса птицы по сравнению с другими видами мяса, низкий процент издержек производства и сниженные цены - все эти факты продолжают превращать мясо птицы в самый дешевый источник белка. В результате чего он будет востребован всеми странами мира и располагаться на первом месте по потреблению. В России производство с начала нынешнего столетия достигло существенных успехов, прежде всего, благодаря участию и поддержке государства (Штеле, А. Т., Османян, А. К., Афанасьев, Г. К., 2011; Бобылева, Г. А., 2013). В статье Жадаевой, Е.В., активно продолжающееся сокращение импорта, способствует увеличению собственного производства. Российская Федерация долгое время считалась страной-импортером, нынче она превращается в активного экспортера. На рисунке 1 представлен график, в котором чётко отражены прогнозируемые данные по экспорту сырья вплоть до 2025 года (Жадаева, Е. В., 2019).

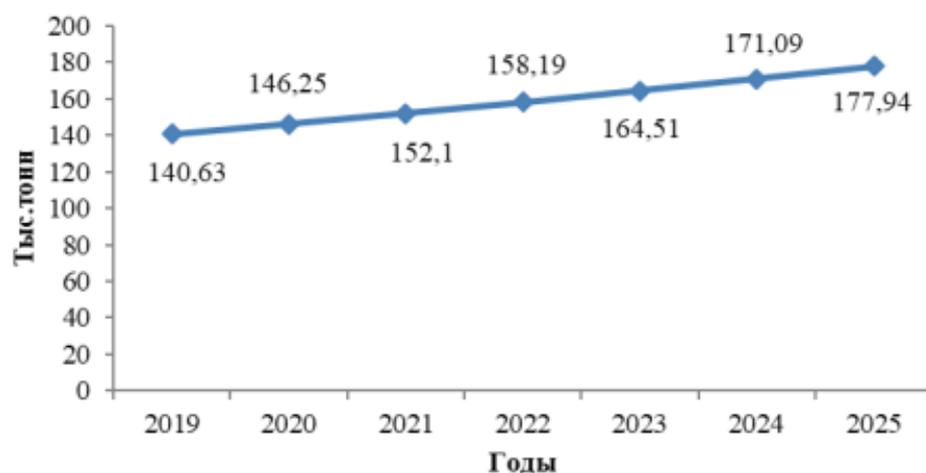


Рисунок 1 – Прогнозируемые данные по экспорту сырья (источник: <https://moluch.ru/archive/260/60090/>).

По данным Жадаевой, Е. В. изобретение и внедрение новых кормовых добавок, и отсутствие первоклассного генетического материала являются главными «заторами» отрасли в России.

Бройлер (от английского broil - «жарить на огне») - гибрид, полученный путем скрещивания различных пород кур (мясной, мясоичной). К бройлерам

относятся цыплята в возрасте до 7 недель и весом до 2,5кг (Карпенко, Л. Ю., 2002).

Выращивание и разведение здорового поголовья – сложный, многогранный процесс, который требует правильной организации. В зарубежной и отечественной литературе обширно описаны моменты, связанные с улучшением качества выращивания цыплят-бройлеров, технологии содержания и кормления птицы в первые дни посадки. Жизнь (выращивание) бройлера подразделяется на несколько этапов. Первый этап составляет первую неделю жизни бройлера. Он относится в разряд критических, так как на этом этапе происходит закладка жизненно-важных ресурсов в организме. Сроки выращивания стараются укоротить повсеместно, но вследствие задержки роста в первую неделю жизни она может не компенсироваться до конца срока выращивания. Поэтому обращают внимание на различные стрессы и современные подходы по их предотвращению.

Рентабельность производства птицы с высоким генетическим потенциалом зависит от качества кормовой базы для растущих потребностей организма (Зеленская, О., 2010., Пахомов, П. И. и др. 2011).

В настоящее время не все сельскохозяйственные предприятия могут обеспечить достаточные условия, отвечающие биологическим потребностям содержания птиц, что всячески способствует возникновению стрессов (Донник, И. М., 2015).

Состояние кормовой базы в стране с каждым годом существенно меняется. Это заставляет ветеринарных специалистов систематически вносить различные коррективы в программы кормления при выращивании и эксплуатации сельскохозяйственной птицы. Только при наличии детальных знаний об анатомических, физиологических и биохимических особенностях птицы, можно сделать переход на новую структуру комбикормов.

Все чаще в последние годы наблюдается тенденция к здоровому образу жизни и питанию среди населения. Сбалансированное питание подразумевает употребление экологически чистых продуктов, безопасных в ветеринарно-санитарном отношении и богатых необходимыми витаминами и минералами.

Основываясь на мировом опыте решение кормовой проблемы, является приоритетной для любого государства. При полноценном кормлении птицы достигается генетический потенциал продуктивности, утверждает ряд авторов (Карапетян, А. К. и др., 2014; Якимов, А.В. и др., 2014; Петрянкин, Ф.П. и др., 2017). Полноценное кормление птиц ускоряет рост и развитие, повышает продуктивность, снижает затраты кормов и обеспечивает им крепкое здоровье (Злыднев, Н. З. и др., 2000; Калашников, А. П. и др., 2003; Шабашева, Е. И. и др., 2010).

Чем короче срок выращивания, тем выгоднее производство цыплят-бройлеров. Необходимо обеспечить достаточный фронт подачи питьевой воды. В первые дни жизни обязательно следует проверять поилки несколько раз в день, так как при наличии неисправности и прекращении подачи воды, у цыплят стремительно наступает обезвоживание, что может привести к появлению болезней и отставанию в развитии, вплоть до летального исхода (Батраков, А. Я. и др, 2015; Гаврилова, Н. А. и др, 2016; Сотникова, Л. Ф и др, 2019). В некоторых хозяйствах на первые сутки расстилают мягкую бумагу и насыпают небольшое количество корма, кормушки наполняют полностью, это способствует хорошему началу цикла выращивания (Фисинин, В. И., Сурай, П., 2012).

Если провести характеристику цыплят-бройлеров и объяснить выбор кросса для проведения эксперимента, то можно сделать вывод о том, что бройлеры являются скороспелыми гибридами различных мясных пород. В таких породах генетически заложен потенциал активного набора живой массы с первых дней жизни. Одна из пород, относящихся к скороспелости и приросту живой массы - бройлер кросса «РОСС 308». Данный кросс распространен повсеместно и используется не только в промышленном производстве, но и в домашних условиях. Все права на распространение цыплят-бройлеров «РОСС 308» (Ross 308) принадлежат группе «Aviagen», поставляющей свою продукцию более чем в 100 стран. Кросс, по данным группы «Aviagen», отличается массивной грудью, крепким телосложением, абсолютно белым оперением и красным гребешком, а

также имеют светлую кожу. На рисунке 2 указаны параметры оценки здорового поголовья бройлеров.

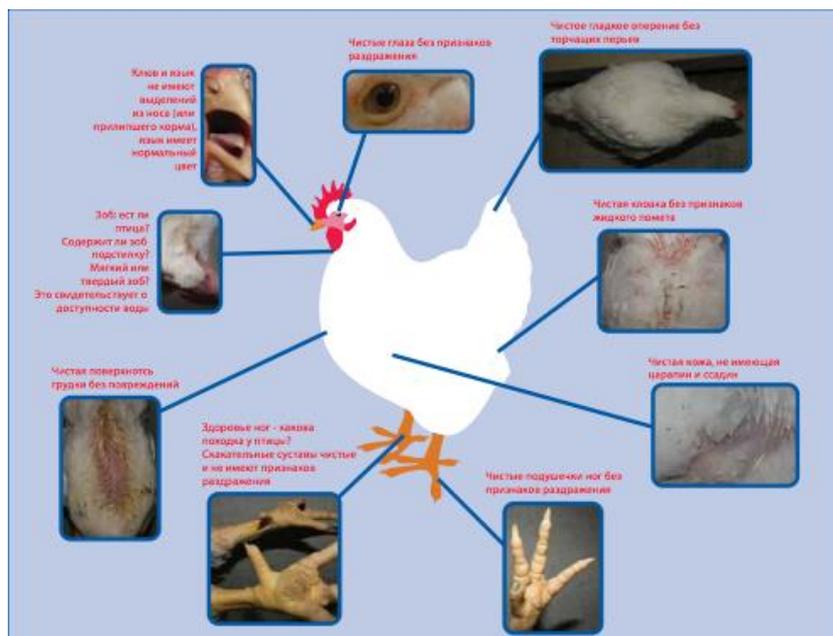


Рисунок 2 – Параметры оценки поголовья бройлеров (источник: ru.aviagen.com, 2018).

Считается, что цыплята становятся готовы к убою уже в месячном возрасте. При этом, масса тела в среднем должна составлять не менее 1,5 килограмм живой массы.

По данным официального сайта (ru.aviagen.com, 2018), при прибытии цыплят к месту выращивания, необходимо подготовить и контролировать параметры микроклимата (рисунок 3), к которым относится температура, влажность и вентиляция. Фактическая скорость воздуха на высоте цыплят не должна превышать 0,15 м/сек. Интенсивность освещения должна быть оптимальной - 30-40 люкс во всем птичнике. По достижении десятидневного возраста, птицы перемещаются из брудерных установок на место выращивания до убоя. В качестве типов выращивания выделяют три вида: напольное с глубокой подстилкой, клеточное (батарейное) и сетчатое напольное. В нашем исследовании было выбрано клеточное выращивание батарейного типа. Ниже представлена таблица необходимых параметров температуры окружающей среды.

При клеточном (батарейном) типе содержания необходимо обращать особое внимание на вентиляцию, так как присутствует высокая посадка на 1м². Средняя влажность должна быть в пределах 60-70%.

Особенностью также является температурный режим. К примеру, в возрасте от 1 до 5 дней он должен составлять 34°C, от 6 до 10 дней - 30-32°C, затем его постепенно снижают и доводят к 50-му дню до 18°C.

Возраст (д)	Температура при выращивании на площади всего птичника °C (°F)	Температура при точечном выращивании °C (°F)	
		Край брудерного ограждения (A)	2 м от брудерного ограждения (B)
Сутки	30 (86)	32 (90)	29 (84)
3	28 (82)	30 (86)	27 (81)
6	27 (81)	28 (82)	25 (77)
9	26 (79)	27 (81)	25 (77)
12	25 (77)	26 (79)	25 (77)
15	24 (75)	25 (77)	
18	23 (73)	24 (75)	
21	22 (72)	23 (73)	
24	21 (70)	21 (70)	
27	20 (68)	20 (68)	

Рисунок 3 – Рекомендуемые параметры микроклимата в птичнике при выращивании бройлера (источник: ru.aviagen.com, 2018).

Оптимальная влажность – 60%. При этом, в возрасте до 10 дней, рекомендуемая влажность составляет 70%. Режим освещения первые 7 дней составляет 23 часа, далее постепенно снижается.

Производитель рекомендует проводить кормление с использованием специальных сбалансированных комбикормов, рассчитанных на определённый возраст птицы. Рекомендуется скормливание «стартера» в возрасте цыплят до 24-х дневного возраста и далее перевод птиц до убойного периода на «финишный» рацион.

1.2 Общая характеристика использования антибиотиков и пробиотиков при выращивании цыплят-бройлеров

Полноценное питание предусматривает наличие всех необходимых компонентов для организма в пище. Проявлению генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных птиц способствует наличие в корме белков, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов, ферментов и других веществ (Комирня, А. Н., Комлацкий, В. И., 2017; Гласкович, М. А., 2021; Туварджиев, А. В., Ковалев, С. П. 202). В балансировании рационов важное

значение имеют выпускаемые промышленностью кормовые добавки, включающие недостающие организму компоненты. При недостатке одного или нескольких биологически активных веществ в организме нарушаются процессы обмена, что приводит к снижению продуктивности, различным заболеваниям и гибели (Лебедева, И. А., 2015).

Кормовые добавки подлежат государственной регистрации согласно приказу Минсельхоза РФ от 1 апреля 2005 года № 48 «Об утверждении Правил государственной регистрации лекарственных средств для животных и кормовых добавок», (URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/605.html>). Однако законодательное определение понятия «кормовая добавка» в этом документе отсутствует, так же, как и в последующих его редакциях. Тем не менее, определение кормовой добавки упоминается в постановлении Правительства РФ от 09.03.2010 № 132 "Об обязательных требованиях в отношении отдельных видов продукции и связанных с требованиями к ней процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, содержащихся в технических регламентах Республики Казахстан, являющейся государством - участником таможенного союза, как «..вещества органического, минерального и (или) синтетического происхождения, используемые в качестве источников недостающих питательных и минеральных веществ и витаминов в рационе животных...».

В тоже время в российском законодательстве в соответствии с Федеральным законом от 02.01.2000 года № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (ред. от 13.07.2015 года) понятие «биологически активная добавка» определяется как «природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов» (URL: <https://fzrf.su/zakon/o-kachestve-i-bezopasnostipishchevyh-produktov-29-fz/>). Ассортимент биологически активных кормовых добавок настолько велик, что в соответствии с методическими рекомендациями 2.3.1. 1915-04 и Директивой 2002/46/ЕС Парламента и совета ЕС от 10 июня 2002 года «О единых законах, о биологически активных добавках в

странах-участницах ЕС» ученым пришлось разработать научную классификацию, состоящую из 14 групп веществ:

1) антибиотики – вещества, имеющие колоссальное значение в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц (Грушина, Д.В., 2015; Королев, А.В., 2016). Они применяются для усиления питательных свойств рациона. На протяжении нескольких десятилетий кормовые антибиотики позволили существенно убавить негативное действие условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Таким образом, повысилась эффективность использования кормов, увеличился прирост живой массы, устойчивость животных к инфекционным болезням и значительно снизился падеж (Попова, Т. Б., 2016). Как оказалось, помимо положительной стороны применения этих препаратов есть и отрицательная. Широкое их применение привело к развитию антибиотикорезистентности у животных, а также у человека при передаче через пищевую цепь (Трухачев, В. И., 2015; Джавадов, Э. Д., 2017; Friedman M., 2017).

2) антиоксиданты – вещества, замедляющие окислительное разрушение преимущественно жиров и жирорастворимых витаминов. Редько, Н. В. и Антонов, А. Я. (1990) дали более полное определение: антиоксиданты - вещества различной природы, способные устранить или затормозить не ферментативное свободно-радикальное окисление органических веществ, и в первую очередь непредельной природы, молекулярным кислородом. Проведено множество опытов с антиоксидантами, в ходе которых определены оптимальные концентрации антиоксидантов в травяной муке, эффективность их использования в процессе хранения, влияние на оптимизацию здоровья, а также ростостимулирующий эффект и множество др. показателей (Клименко, Т. 2004; Ковалева, М. Г., 2017);

3) ароматизаторы – как показала наука и практика, с помощью вкусовых веществ можно восстановить утраченный аромат или устранить привкус отдельных компонентов комбикорма (Редько, Н. В., Антонов, А. Я., 1990; Усенко, В. В., 2016);

4) кокцидиостатики и медицинские препараты – предназначены для профилактики и лечения кокцидиоза и других паразитарных и инфекционных заболеваний в птицеводстве (Шаршунов, В. А. и др., 2002; Шемяков, Д. Н., Брылина, М. А., 2016);

5) эмульгаторы, стабилизаторы, гелирующие агенты и сгустители – пищевые добавки, вводимые в пищевые продукты с целью их сохранения и придания заданных свойств (Гущин, В. В. и др., 2002);

6) красители – неослабевающий интерес для потребителя представляет каротин, который наряду с питательными функциями выполняет роль стабильного красителя, делающего продукт более привлекательным и естественным (Брагинец, С. В. и др., 2018);

7) консерванты – Дюкарев, В. В., Ключовский А. Г. и Дюкар, И. В (1985) считают, что в качестве консервантов все более широкое применение получают низкомолекулярные жирные кислоты и их соли, оказывающие бактерицидное действие. Редько, Н. В. и Антонов, А. Я. (1990) поделили консерванты на: химические, простого действия, комплексного или полифункционального действия и биологические консерванты;

8) витамины – витамины являются катализаторами обменных процессов, регулирующие их течение в организме животного, что доказано множеством проведенных исследований (Хохрин, С. Н., Галецкий, В. Б., 2015);

9) микроэлементы – исследованиями ученых изучено влияние микроэлементов на организм животных (Комирня, А. Н., Комлацкий, В. И. , 2017). Однако, при составлении рационов следует помнить о возможных взаимодействиях минеральных веществ, таких как медь и молибден, селен и ртуть, кальций и цинк, кальций и марганец, и о потенциальном воздействии, которое может оказать химическая форма источника минеральных веществ на их усвоение;

10) стимуляторы роста – согласно исследованиям, проведенным Амзоровой, И. Ф. и др. (2005), представляется экономически оправданным применение в птицеводстве кормовых добавок, приготовленных по механической

технологии из растительного сырья, содержащего тритерпеноиды и фитостерины. Такие добавки вполне заменяют синтетические препараты (стимуляторы роста) и абсолютно безвредны;а

11) связующие вещества - используются для производства крепких гранул на комбикормовых заводах, их доля обычно варьируется от 1 до 2% на сухую смесь (Папешова, Л., Черемных, Л., 2003; Алекшков, А. В., 2016);

12) регуляторы кислотности – изменяют или регулируют кислотность, или щелочность пищевого продукта (Нечаев, А. П., Кочеткова, А. А., Зайцев, А. Н., 2002);

13) ферменты – это высокоактивные биологические катализаторы, определяющие направление и ускоряющие течение обмена веществ (Лунегов, А. М., и др., 2022). Множество публикаций говорит о положительном действии ферментов на все зоотехнические, физиологические и экономические показатели при выращивании животных и птиц (Андреева, Н.Л., Соколов, В.Д., 2012; Гласкович, М.А., Карпенко, Л.Ю., Бахта, А.А., Кинаревская, К.П., 2018);

14) пробиотики – «живая микробная кормовая добавка, которая оказывает полезное действие на животного-хозяина путем улучшения его кишечного микробного баланса» (Лукашенко, В.С., Лысенко, М.А., Слепухин, В.В., 2011). Механизм действия пробиотиков направлен на заселение кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий, контролирующими численность условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения ее из состава кишечного микробиоценоза. Сегодня уже подробно изучено действие этих веществ на организм животных, такими исследованиями в свое время занимались С.В. Щепеткина (2002), Е. Бессарабова (2011), В.В. Марченко, В.Н. Чернецов, С.В. Криворучко, А.И. Зарытовский (2013), В.Л. Колчина (2014).

На данный момент достаточно полно изучены пребиотики, действие которых заключается в стимулирующей способности вызывать рост полезных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, при этом они не уничтожаются под воздействием ферментов желудка и кишечника (Донник, И.М., Лебедева,

И.А., 2011; Кузьмин, В.А., Кудрявцева, А.В., Кисиль, А.С., Цыганов, А.В., Пономаренко, Н.П., Аржаков, П.В, 2019).

Имеющиеся научные и практические сведения доказывают позитивное влияние пробиотиков и пребиотиков на продуктивность птицы, жизнеспособность и естественную резистентность. Однако, по мнению Быкова, А. В. и др. (2012), эффективность этих препаратов в значительной мере варьируется и не всегда полученный эффект оправдывает затраты. В настоящий момент известны такие вещества, как симбиотики и синбиотики. Их различие в том, что первые - это пробиотические комплексы, содержащие несколько штаммов живых бактерий, усиливающих друг друга, а вторые являются комбинацией пробиотиков и пребиотиков (Макавчик, С.А., Сухинин, А.А., Вербицкая, Н.Б., Виноходов, В.О., 2006, Заболотных, М.В., Надточий, А.Ю., 2017). Существует множество других классификаций биологически активных кормовых добавок, предложенных В.А. Шаршуновым и др. (2002), В.Н. Голубевым, Л.В. Чичевой-Филатовой, Т.В. Шленской (2003), А.П. Нечаевым, (2003) и другими.

Отечественная и иностранная литература говорит о том, что учеными разработано и апробировано множество биологически активных кормовых добавок, содержащих необходимые элементы питания. Проводимые при этом исследования позволили выявить благоприятное воздействие на рост, развитие, продуктивность и сохранность поголовья птицы. Тем не менее, следует отметить, что не всегда применяемые добавки оказывают положительное действие на животных и птиц, что в конечном итоге приводит к снижению пищевой и биологической ценности получаемой продукции.

Рациональное применение биологически активных добавок позволяет целесообразно воздействовать на поврежденное звено обменных процессов (Андреева, Н. Л., Соколов, В. Д., 2012; Гласкович, М. А., Карпенко, Л. Ю., Бахта, А. А., Кинаревская, К. П., 2018).

Исследования Правдина, И., и др. (2015) в условиях вивария Федерального государственного унитарного предприятия "Загорское экспериментальное племенное хозяйство" всероссийского научно-исследовательского и

технологического института птицеводства (ФГУП «Загорское ЭПХ ВНИТИП») показали, что в опыте на цыплятах установлено превышение у бройлеров опытной группы среднесуточного прироста живой массы (63,31 г) на 10,6% которые, в отличие от контрольных аналогов получали пробиотик ПроСпор.

Для укрепления иммунитета и нормализации обменных процессов всё больше внимания уделяется применению экологически безопасных средств природного происхождения (И.А. Рубинский, О.Г. Петрова, 2012).

Многочисленными исследователями установлено, что биологически активные вещества оказывают существенное влияние на повышение уровня естественной резистентности сельскохозяйственных животных и птиц (Щепеткина, С.В. 2002; Васильева, С.В., 2007; Кочиш, И.И. и др., 2007; Найденский, М.С., Нестеров, В.В., Лазарева, Н.Ю., 2007).

На этом фоне становятся все более популярны средства, стимулирующие собственные защитные силы организма, поддерживающие высокий уровень иммунитета, а кроме того, положительно влияющие на рост и развитие животных и птиц (Кочиш, И.И. и др., 2007; Надточий, А.Ю., Заболотных, М.В., 2017).

По мнению ряда авторов, стимуляторы – это вещества, активирующие физиологические процессы организма и побуждающие в пределах нормы его функциональные резервы (Николаенко, В.П., 2016; Соколов, В.Д., Андреева, Н.Л., 2012; Фисинин, В.И., 2017).

Вследствие активации иммунобиологических реакций в организме птиц повышается устойчивость: реже болеют, а те, которые заболевают – легче переносят болезнь и быстрее выздоравливают. Одной из основных причин падежа цыплят является широкое распространение желудочно-кишечных заболеваний, занимающих второе место после вирусных (Яковлев, С.С., 2000; Бессарабов, Б.Ф., 2001, 2007; Л.А. Венгеренко, 2008).

Попытки решить нарушение микрофлоры желудочно-кишечного тракта чередованием антибиотиков и химиопрепаратов различных видов и дозировок на протяжении нескольких десятилетий, позволили существенно убавить негативное действие условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Таким образом,

повысилась эффективность использования кормов, увеличился прирост живой массы, устойчивость птиц к инфекционным болезням и значительно снизился падеж (Андреева, Н.Л., 1982; Петрухин, И.В., 1989; Мусиенко, В. В., Резниченко, Л. В., и др., 2022).

В дальнейшем, помимо положительного действия антибиотиков, стало проявляться и отрицательное. Побочное действие этих веществ начало негативно сказываться на животноводстве и на состоянии здоровья потребителя. Со временем появилось множество новых штаммов болезнетворных микробов, которые стали обладать устойчивостью к применению кормовых и лечебных антибиотиков, что снизило эффективность лечения животных и человека (Соколов, В. Д., 2005, Петренко, А. И. и др., 2007). Более того, сегодня доказано, что применение этих препаратов является причиной развития вторичных дисбактериозов (О. Крюков, 2005; С. Н. Лысенко, А. А. Васильев, О. Л. Сочинская 2008). Сложившиеся обстоятельства указывают на необходимость совершенствования технологии кормления птиц, поэтому разработка и внедрение эффективных и одновременно безопасных средств нового поколения, направленных на коррекцию кишечного биоценоза и повышение колонизационной резистентности слизистой кишечника, заняли должное место в решении этого вопроса (Фисинин, В. И., 2009; Щепеткина, С. В., Карпенко, Л. Ю., Ришко, Р. А., Бахта, А. А., Новикова, О. Б., 2018;). Полноценное кормление птиц ускоряет рост и развитие, повышает продуктивность, снижает затраты кормов и обеспечивает им крепкое здоровье (Злыднев, Н. З. и др., 2000; Калашников, А. П. и др., 2003; Шабашева, Е. И. и др., 2010).

В научных исследованиях Щепеткиной, С. В. отмечается изучение применения препарата «Мультибактерин ОМЕГА-10» в качестве добавки в корм бройлерам, где описан положительный эффект влияния препарата (2002-2018).

Одним из самых быстрых и эффективных путей улучшения качества созревания цыплят-бройлеров является добавление в их рацион биологически активных добавок (Фисинин, В. И., 2003). На данный момент имеется несколько определений биологически активных добавок:

- в приказе Минздрава Российской Федерации № 117 от 15.04 1997 г. «О порядке экспертизы и гигиенической сертификации биологически активных добавок к пище», БАД-монокомпонент, не являющийся лекарственным средством и предназначен для приема с пищей или для введения в основной рацион с целью обогащения питания определенными биологически активными веществами.

- в Европейском союзе, в законодательстве имеют следующее отношение: «БАД — это витамины, аминокислоты, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, а также продукты с содержанием углеводов и пищевых волокон для стимуляции работы кишечника».

В современном мире существует четыре школы-разработчика БАД, различающиеся между собой:

1. Европейская (добавки, как правило, поликомпонентны и имеют от 3 до 25 ингредиентов).
2. Российская (используемые ингредиенты, как правило, известны всем и их ценные свойства передаются из поколения в поколение).
3. Азиатская (применяют только добавки растительного и животного происхождения).
4. Американская (сочетают учения европейской и азиатской школ, применяют многокомпонентные системы, когда число ингредиентов доходит до ста, преимущество использования синтетических соединений и очищенных форм).

В начале прошлого века профессор Мечников, И.И. (1905), работая в институте Пастера, выдвинул революционную идею - использовать особенных бактерий для «продления жизни» - так он сам их назвал. Позднее Фуллер назовет эти бактерии «пробиотики», что буквально означало «для жизни», в противовес антибиотикам - «против жизни». Пробиотики — это прежде всего профилактика, а профилактика всегда дешевле лечения.

Современные пробиотические препараты, содержащие живые клетки микроорганизмов, по биологическому состоянию, в котором пребывают клетки, делятся на сухие и жидкие (цит. по Калмыкова, А.И., 2001). Сухие препараты

содержат клетки, находящиеся в глубоком анабиозе, такой эффект достигается за счет лиофильной или контактно-сорбционной сушки. В таблице 1 представлено сравнение двух разных форм:

Таблица 1 - Сравнительная характеристика форм пробиотиков

	Жидкая форма	Сухая форма
Срок хранения	От 10 (обычная закваска) до 120 дней (Мультибактерин), при определенной температуре, как правило +4+10°C	Хранятся до 1 года и не восприимчивы к перепадам температур
Время от начала приема до начала действия	Сразу при попадании в организм	Для начала действия требуется переход в активную форму
Способность к колонизации	2 часа	8-10 часов переход в активное состояние

Таким образом, сухая форма пробиотиков считается менее эффективной и пользуется меньшим спросом. Поэтому выбор пробиотика для исследования пал на «Мультибактерин».

Многие авторы замечают, что возрастает экономическое давление на производителей продуктов птицеводства, которое проявляется в эффективном использовании стандартных компонентов кормов и поиске возможностей использования новых биологически активных препаратов, безопасных для организма птицы и её продукции, а также, безопасных для окружающей среды. (А. А. Закомырдин, А. Ф. Кузнецов, 2017; М. С. Найденский, А. М. Смирнов, 2016; В. И. Фисинин, 2014 и др.)

«Мультибактерин» обладает высокой антагонистической активностью к бактериям. В кратчайшие сроки подавляет активность патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и выводит её токсины из организма. Восстанавливает микробиоценоз, пристеночное пищеварение и перистальтику кишечника, стимулирует синтез иммуноглобулинов, создает защитную биопленку на слизистых и активирует их клеточную защиту. Оказывает протективное действие на поврежденные клетки и улучшает метаболические процессы в

организме. Стимулирует аппетит, усиливает рост и развитие животных и птицы, снижает конверсию корма.

Биокультура *Lactobacillus acidophilus* устойчива ко многим антибактериальным препаратам (всем видам фторхинолонов (в т.ч. энрофлоксацину), кантамицину, гентамицину, фузидину, метронидазолу и др.), что позволяет рекомендовать сочетанное применение «Мультибактерина» с данными антибиотиками, либо частичное наложение их курсов друг на друга для снижения токсического действия антибиотика на организм животного и птицы.

По степени воздействия на организм «Мультибактерин» относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007), не обладает эмбриотоксическим, тератогенным и канцерогенным действием» (выписка из официальной инструкции к препарату).

Lactobacillus acidophilus — это вид бактерий относящихся к роду *Lactobacillus*. Данный вид получил свое название от латинского языка: lacto-«молоко», а bacillus-«палочка». Видовое название сложили из acidum-«кислота» и philus-«любить». Комфортное для жизни этих бактерий рН равное 4-5 и даже кислее. Оптимальная температура для размножения около 30 °С . Данная лактобактерия встречается в желудочно-кишечном тракте человека, млекопитающих и птиц. Бактерия имеет способность ферментировать лактозу до молочной кислоты.

Если рассматривать включение в рацион цыплят-бройлеров антибиотиков, то чаще всего используются препараты групп фторхинолона, пенициллина и др. Антибиотик группы фторхинолонов, который был выбран для эксперимента - «Энрофлон 10%». Фторхинолоны — группа лекарственных средств, обладающих выраженной противомикробной активностью, широко применяющихся в качестве антибактериальных лекарственных средств широкого спектра действия. По широте спектра противомикробного действия, активности, и показаниям к применению они близки к антибиотикам, но отличаются от них по химической структуре и происхождению. (Антибиотики являются продуктами природного происхождения либо близкими синтетическими аналогами таковых, в то время,

как фторхинолоны не имеют природного аналога) (Страчунский, Л. С., Козлов, С. Н., 2004; Машковский, М. Д., 2005).

1.3 Закономерности и механизмы поддержания метаболизма у цыплят-бройлеров

Благодаря внедрению достижений техники, науки, передового опыта ветеринарных врачей, отрасль птицеводства с каждым годом постепенно развивается. Создание здорового поголовья птицы включает в себя обеспечение дальнейшего повышения продуктивности птицеводства и увеличение сроков производства. В процессе производства продуктов из птицы (мяса, яиц, пера и т. д.) различные технологические факторы прямо или косвенно влияют на здоровье и продуктивность птицы. Поэтому соблюдение зооигиенических норм содержания, кормления и эксплуатации требует особого внимания для улучшения метаболизма цыплят-бройлеров.

В условиях птицеводства в специализированных производственных комплексах технологические приемы во многом не удовлетворяют биологическим потребностям птицы, что отрицательно сказывается на их физиологическом состоянии. Важно учитывать продолжительность дневного времени, степень освещения, влажность, скорость воздуха, температуру среды, плотность посадки, кормление и поение, количество животных на ограниченной территории. Под воздействием неблагоприятных факторов часто снижается неспецифическая резистентность и иммунологическая реактивность организма птицы. Повреждение иммунной системы приводит к состоянию иммунодефицита и ослаблению устойчивости птицы к возбудителям инфекционных заболеваний (Болотников, И. А. и соавт., 1983; Фисинин, В. И и соавт., 1999; E. Montiel, 2000).

Рождественская, Т (2011) утверждает, что нарушение требований бактериальной безопасности, оптимальных зоотехнических и ветеринарно-гигиенических условий содержания птицы не только представляет серьезную угрозу продуктивности птицы, но и потенциально влечет за собой значительное сокращение численности стада, прямо влияя на метаболические функции

организма. По данным Бессарабова, Б. Ф. и соавт. (2007), Фисинина, В. И. (2009), нарушение норм кормления и содержания птицы может спровоцировать ряд заболеваний и повысить падеж поголовья. Интенсивное использование птицы приводит к снижению естественной резистентности особей и возникновению болезней, вызываемых патогенами и условно-патогенными микробами, в результате чего наносится большой экономический ущерб (Бессарабов, Б.Ф., 2007).

Факторы, влияющие на активацию адаптивности и иммунобиологическую реактивность птиц, особенно биостимуляторы различных видов, важны для укрепления защитных сил организма. К таким стимуляторам относятся природные метаболиты, витамины, микроэлементы, адаптогены, а также бактериальные препараты с комплексным действием (.Кочиш, И.И. и др., 2007; Кармолиев, Р.Х. и др., 2008; Волкова, Е.А., Сенко, А.Я., 2010). Нынешнее понятие гомеостаза определяется не только постоянством внутренней среды организма. Он включает в себя процессы адаптации и согласования ряда физиологических функций, обеспечивающих единство организма как при благоприятных условиях, так и в изменившихся условиях его существования, то есть приспособление к окружающей среде.

Разнообразие и сложность взаимосвязей перечисленных веществ требует исключительного внимания к их использованию, а иногда и дополнительных исследований для выяснения их положительных или отрицательных эффектов. Жизнеспособность птицы зависит от ряда генетических, внешних и внутренних факторов. Существенное влияние оказывают внешние факторы, а именно: микроклимат помещения, интенсивность освещения и режим, способы содержания птицы, плотность посадки, зона кормления и нагрузки, а также внутренние - метаболические, эндокринные, иммунные расстройства и другие, которые могут быть использованы при гибели птицы, приводят к снижению или полному прекращению продуктивности.

В связи с этим организация выращивания и использования птицы требует соблюдения всех зоогигиенических, ветеринарно-санитарных и технологических

норм. Любой живой организм является саморегулирующейся системой, которая сохраняет видовые и индивидуальные особенности в своём поведении, реализует их в процессе функционирования, ставит определённые цели, направленные на получение конечного положительного результата. Первостепенная цель любой живой системы - адаптация к окружающей среде, которая является основным условием её выживания и развития. Способность адаптироваться к условиям внешней среды является одним из основных свойств живых систем. Результатом адаптации является уравнивание со средой, однако непрерывная изменчивость окружающей среды определяет и непрерывность процессов адаптации. (Болотников, И.А., Соловьёв, Ю.В., 1980; Болотников, И.А., Конопатов, Ю.В., 1987). По мнению Васильева, А. В. (2007), птицы с высокой продуктивностью более чувствительны к стресс-факторам. Практически все бройлеры и куры-несушки имеют схожие характеристики. Следует отметить, что окружающая среда в промышленных птицеводческих хозяйствах отличается от природных условий фермерских хозяйств.

При выращивании цыплят за рубежом, как правило, используется содержание птиц на глубокой подстилке. В Российской Федерации применяется три существующих метода: на глубокой подстилке, на сетчатом полу и клеточное содержание (Agunos A, Léger DF, Carson CA, Gow SP, Bosman A, Irwin RJ, Reid-Smith RJ, 2017). Из трех методов самым экономически целесообразным считается выращивание в клетках. Такое сооружение может быть многоярусным. Таким образом, на минимальной территории можно содержать в разы большее количество голов птиц (Albuquerque TG, Oliveira MB, Sanches-Silva A, Costa HS, 2016). В дополнение, плюсами такого метода является увеличение производительности труда птичников (в клетках бройлеры намного спокойнее). При снижении влажности воздуха и запыленности (от глубокой подстилки), сокращается количество болезней и исключается потребность в проведении дегельминтизации поголовья. Из-за значительного сокращения подвижности птицы снижается расход корма, что ведет к экономической выгоде (Конопатов, Ю. В., Васильева, С. В., 2015).

При выращивании цыплят-бройлеров более эффективен прерывистый режим их кормления. Другие важные элементы в технологии выращивания бройлеров - световые режимы и эффективные электрические источники локального обогрева. Лучшие результаты выращивания бройлеров получают, применяя прерывистое освещение пониженной интенсивности с использованием люминесцентных ламп (Стекольников, А. А., Кузнецов, А. Ф., Алиев, А. А., Андреев, Г. М. и др., 2011). Для локального обогрева мясных цыплят используют комплект ИКУФ, в который входят инфракрасные лампы в сочетании с ультрафиолетовыми облучателями, в комплект "Луч" - только инфракрасные лампы (Ю.С. Овсянников, Г.И. Тихонов, О.В. Голунова, 2009).

Исследования ряда авторов (Л. Венгеренко, 2008; Б.Ф. Бессарабов, 2010) доказывают, что бройлеры особенно восприимчивы к различным стрессам. Это связано с высокой скоростью роста, живая масса которых с суточного до 5-6-недельного возраста увеличивается в 50-60 раз, а несформированная иммунная и ферментативная системы ослабляют защитные функции организма, что ведет к бактериальным и вирусным инфекциям и снижению их сохранности (Егоров, И., 2007).

Современные высокопроизводительные кроссы очень чувствительны к изменениям в структуре кормовой смеси, производимой на комбикормовых заводах или на наших собственных комбикормовых заводах. Независимо от состава корма и его текстуры, изменение качества рациона является значительным стрессом для птицы. По мнению Дмитриевой, М. Е. (2016), уровень развития и рентабельность птицеводства определяет наиболее правильный метод применения добавок - обогащение ими комбикормов в виде комплексов - премиксов. Кормовые добавки - органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза, являющиеся поставщиками питательных и биологически активных веществ в организм животных и птиц. В последние годы возникла острая необходимость не только в уточнении норм потребности птицы и переоценке питательности кормов,

но и в совершенствовании всей системы нормированного сбалансированного кормления в нескольких направлениях (Хохрин, С. Н., Галецкий, В. Б., 2015).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что на показатели естественной резистентности птицы оказывают влияние многие факторы: кормление, питательная ценность комбикормов, параметры микроклимата, условия содержания и прочие. Но особое внимание занимают различные микроорганизмы - возбудители инфекционных болезней. Поэтому строгий зоосанитарный контроль, ветеринарно-гигиенические нормы и правила выращивания, содержания, кормления, являются важными аспектами при формировании производства. Следовательно, можно сделать вывод, что на крупных птицефабриках организм птицы постоянно подвергается изменениям окружающей среды в процессе выращивания и эксплуатации. «Микробное давление» неблагоприятно влияет на общее физиологическое состояние и состояние иммунной системы птицы.

По мнению Селянского, В.М. (1975), оптимальный микроклимат в птичниках – это комплекс действующих факторов внешней среды, который способствует наилучшему проявлению всех физиологических функций организма птицы и получению максимальной продукции от нее.

Физиологические особенности птицы направлены на производство мясной и яичной продукции и для поддержания нормального здоровья требуется организация полноценного кормления с учетом потребностей во всех питательных веществах и оптимизация параметров микроклимата, а именно температура и влажность воздуха, скорость движения и охлаждающей способности воздуха, атмосферное давление, газовый состав воздуха, ионизация, уровень освещенности, пылевая и микробная загрязненность.

Так как важным является температурно-влажностный режим, то необходимо в первую неделю жизни соблюдать круглосуточное освещение и температуру, которые активизируют жизненные процессы. Необходимо создать оптимальные брудерные условия, которые будут удовлетворять все физиологические и кормовые потребности бройлера. Такой подход позволяет

обеспечить раннее развитие потребления воды и корма, создать оптимальное развитие кишечника и других органов, поддержание развития и роста мышечной массы и скелета в период всего времени выращивания.

Установлено, что у цыплят к двухнедельному возрасту полностью нормализуется центр терморегуляции, а температура тела устанавливается в пределах 41-42°C. При промышленной технологии производства продуктов из птицы используется два метода в целях создания оптимальной температуры для цыплят в первые несколько недель жизни: общий, когда необходимая технологическая температура создается для всего помещения и комбинированная, при которой применяется отопление всего корпуса размещения птицы, а также средства местного обогрева (электрические инкубаторы, газовые инкубаторы и теплогенераторы различных модификаций) (Кузнецов, А.Ф., 2017). Для комбинированного обогрева устанавливают локальные излучатели «ИКУФ» (инфракрасное и ультрафиолетовое излучение). Обогреватели подвешивают на высоту 80 см от пола клеток из расчета на 2 клетки один облучатель. Чаще используют газовый теплогенератор, так как он более эффективен.

Не стоит пренебрегать светом, так как он является важным фактором интеграции ритмов поведения птиц. Суточные биоритмы цыплят изменяются в зависимости от светового дня. Они влияют на поиски пищи, активность птиц, гнездование и прочие. Грамотная организация системы освещения с правильно выставленной температурой воздуха позволяет влиять на половое созревание, оптимальное развитие птицы, увеличение выживаемости молодняка, снижение затрат на корма, уменьшение травматизма и снижение затрат электроэнергии в 1,5-3,0 раза (Коболева, С.А., 2001). Обычно со второй-третьей недели выращивания, цыплят переводят на прерывистый тип освещения, который подразделяется на светлый и темный периоды. Особенно важно устанавливать в первые дни жизни направленное освещение для более быстрого определения расположения воды и кормушек.

Расход кормовых запасов напрямую зависит от температуры, влажности и течения светового дня (Джавадов, Э. Д., 2020).

У бройлеров снижен липостатический контроль потребления корма. На данный параметр влияет энергетическая ценность рациона, которая затрачивается на поддержание развития, роста, жизни птицы, а также на продукцию мышечного скелета. Уделяют особое внимание на такие факторы, как клиническое здоровье птицы, прирост массы тела, двигательная активность поголовья. Чем ниже содержание энергии в рационе, тем выше потребляемость корма (Топорова, Л. , Топорова, И.,2007).

Кормление современной мясной птицы рекомендуется разделять на четыре стадии: предстартовый период (1–7-й день), стартовый (7–14-й), рост (15–28-й), финиш (с 29-го дня). В большинстве рецептов комбикормов для цыплят-бройлеров предусматривается 22% содержание сырого протеина в стартовый период (0-14 дней), 21% - в ростовой (15-30 дней) и 20% - в финишный (30 дней и старше).

Молодые цыплята-бройлеры не способны самостоятельно синтезировать некоторые пищеварительные ферменты, в отличие от взрослых особей, что существенно ограничивает эффективность переваривания корма. Ситуация усугубляется резким изменением характера питательных веществ – переходом от желтка и белка, потребляемых в эмбриональный период, на сложные углеводы, протеины и жиры стандартного предстартового рациона.

Цыплят-бройлеров кормят почти всегда вволю. Они поедают корма в таком количестве, в котором это удовлетворяет потребность организма в энергии. Концентрация обменной энергии (ОЭ), может различаться в пределах 12-14 МДж/кг (Макарцев, Н.Г., 2007). Многочисленные исследования разных авторов показали, что важным критерием правильного роста бройлера в предстартовом периоде, служит увеличение его живой массы тела на 7-е сутки не менее чем в 4 раза, в сравнении с изначальной. Зерновая часть составляет основу рациона птицы и содержит недостаточное количество кальция и низко усвояемого фосфора.

Так как на протяжении всего периода выращивания (в среднем 6-7 недель) масса увеличивается почти в пятьдесят раз, то преобладающую часть этого прироста будут составлять протеины. Соответственно интенсивный рост

цыпленка-бройлера возможен при кормлении их рационами с преобладающим количеством протеина. В первом периоде выращивания, протеина должно содержаться в кормах не менее 24%, а в составе финишного рациона его количество должно быть приближено к отметке 17-19% (Фисинин, В. И., 2005).

Однако рацион не должен быть сбалансирован только по протеину. Питательность корма обязана быть сбалансирована комплексно. Белки по структуре являются высокомолекулярными органическими соединениями, которые построены из аминокислот. Они находятся в составе всех органов и тканей, а также в оперении птицы. С белковым обменом в организме птицы связаны все жизненно важные процессы, поскольку аминокислоты используются растущим организмом для построения тканей в процессе обмена веществ, создания биологически активных веществ, таких как антитела, ферменты, гормоны. Все это и приводит к необходимости обеспечивать рационы аминокислотами.

По мнению Григорьева, Н. Г. (1972), в составе белков организма птиц входят: 21 аминокислота и 2 амида - аспарагин и глутамин. Незаменимыми аминокислотами являются - аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Аминокислоты тирозин и цистин, тоже необходимы, однако, они могут синтезироваться в организме птицы при достаточном поступлении с кормом метионина и фенилаланина, соответственно, их относят к частично заменимым.

В первые четыре дня жизни организму бройлера важно не только количество протеина в рационе, но и наличие легкопереваримых компонентов, таких как пшеница, кукуруза, соевый шрот, рыбная мука.

По мнению Егорова, И. (2007), скармливание молодняку птиц кормовых добавок, содержащих ряд питательных веществ, способствует полной реализации генетического потенциала продуктивной птицы.

За последнюю половину века селекция домашней птицы продвинулась в темпе выращивания молодняка. Ранее, данный срок до убойного веса составлял 45-60 суток, тогда как в нынешнее время птицу выращивают 35-38 дней. Такая

возможность появилась благодаря добавлению в рацион различных биологически активных добавок, улучшающих усвояемость корма и увеличивающих естественную резистентность бройлера.

1.4 Биохимические показатели крови

Второй по значимости в исследовании состояния организма птицы является биохимический анализ крови. В нашем исследовании были рассмотрены следующие показатели: общий белок, альбумин, глобулин, аспаратаминотрансфераза (АсАТ), щелочная фосфатаза, билирубин, мочевая кислота, креатинин, глюкоза, кальций и фосфор. Далее изложена краткая характеристика показателей крови в соответствии с методическими рекомендациям (Пилаева, Н. В., Федоров, Б. М., Карпенко, Л. Ю., Поспелов, В. В., 2002).

- **Общий белок**

Это суммарная концентрация альбуминов и глобулинов в сыворотке крови. В норме его содержание варьируется от 28 до 47 г/л (Садовников, Н. В., 1995). По данному показателю контролируют качество питания и количество усвояемости белковых фракций организмом птицы. Увеличение концентрации белка отмечается при обезвоживании или потреблении с пищей большого количества белковых ингредиентов. Уменьшение концентрации общего белка в сыворотке крови может встречаться по ряду причин. К примеру, при болезнях печени, желудочно-кишечного тракта, нарушении всасывания питательных веществ и болезнях почек, когда происходит потеря белка с мочой. Общий белок плазмы крови подразделяют на фракции путем электрофореза. Основные фракции общего белка — это альбумины и глобулины. Альбумины образуются в печени и относятся к группе простых белков, содержащих до 600 аминокислотных остатков. Функции состоят в поддержании онкотического давления плазмы, транспорте различных веществ таких как, лекарственные препараты, жирные кислоты и минеральные соединения.

В норме на долю альбуминов приходится 35-55% (Садовников, Н. В., 1995) от общего количества белков плазмы крови. Глобулины — это большое количество белков, разделенных на фракции. Выделяют следующие фракции глобулинов: α , β и γ . Во фракции γ -глобулинов у птиц изучено три класса иммуноглобулинов: IgG, IgM, IgA.

- Аспаратаминотрансфераза (АсАТ)

Эта трансфераза (КФ 2.6.1.1 и 2.6.1.2) содержится в митохондриях и в растворимой фракции цитоплазмы клеток. Её функции заключаются в переносе аминогрупп аминокислот на кетокислоту. Повышение данного показателя происходит вследствие тяжелой мышечной нагрузки, дистрофий, гепатитов. При патологиях данный фермент выходит через мембраны клеток, тем самым увеличиваясь количественно в плазме. Референтные границы 74,4-148,7 Ед/л (Садовников, Н. В., 1995).

- Общий билирубин

Выступает в качестве конечного продукта распада гемоглобина. Определение данного показателя предназначено для выявления гемолитических процессов в крови и нарушений работы печени. Референтные границы 0,17-8,55 мкмоль/л (Кудрявцев, А. А., 1973).

- Мочевая кислота

Основным компонентом остаточного азота у птиц является мочевая кислота. В норме количество мочевой кислоты достигается до 9 мг%. Превышение данного показателя свидетельствует о нарушении работы почек, изменений функций печени. Референтные границы 360-560 мкмоль/л.

- Креатинин

Креатинин - важный компонент, принимающий участие в метаболизме энергии. Это продукт обмена аргинина, глицина и аденозилметионина. Креатинин образуется при отщеплении иона водорода от креатина. Уровень креатина в плазме крови всегда выше, чем уровень креатинина. Также по данному показателю осматривают функциональную способность почек, а именно клубочковую фильтрацию. При повышении креатинина в сыворотке крови можно

делать выводы о способности почек получать вторичную мочу из первичной. Стандартными методиками данный показатель не определяется в моче. Референтные границы 20-87 мкмоль/л.

- Кальций

В норме данный показатель колеблется в крови птиц от 2,0 до 4,6 ммоль/л (Кудрявцев, А. А., 1973). Важное соотношение, требующееся для оценки минерального баланса, это отношение кальция к фосфору. У цыплят это отношение составляет Ca:P=3:1. Уровень кальция варьируется за счет производных витамина D, кальцитонина и паратгормона. Снижение кальция в сыворотке крови наблюдается при рахите, остеомалации и любых нарушениях костной ткани.

- Неорганический фосфор

Концентрация данного показателя у цыплят варьируется от 1,22 до 3,20 ммоль/л (Кудрявцев, А. А., 1973). Снижение данного показателя указывает на рахит, а увеличение показателя на гипервитаминоз витамина D. Так же, как и на показатели кальция, на количество неорганического фосфора в сыворотке крови влияют гормоны: кальцитриол, паратгормон, кальцитонин.

- Железо в сыворотки крови.

Железо — жизненно важный микроэлемент, который входит в состав дыхательных пигментов, участвующих в транспорте кислорода. Его определение является неотъемлемой частью исследования, так как железо является одним из главным переносящим кислород компонентом. Практически все железо в организме птицы находится в форме органических соединений и подразделяется на функциональное, транспортное и депонированное. Референтные границы 25,2-35,8 мкмоль/л (Кудрявцев, А. А., 1973).

1.5 Морфологические показатели крови

Одним из важнейших диагностических методов является исследование крови. Кровь (*sanguis*) - жидкая и подвижная соединительная ткань внутренней среды организма. Циркулирует по замкнутой системе сосудов под действием

силы ритмически сокращающегося сердца и не сообщается непосредственно с другими тканями тела ввиду наличия гистогематических барьеров. Она осуществляет транспорт питательных веществ и кислорода к клеткам органов тела животного. Взамен от органов, кровь удаляет углекислый газ и продукты обмена. Свойства крови и состав зависят от физиологического состояния организма, возраста, пола, содержания и условия кормления, параметра микроклимата и характера эксплуатации птицы.

Формирование пула эритроцитов начинается в период эмбрионального развития цыпленка. Развитию внезародышевой кровеносной системы предшествует образование на 20 час инкубации так называемого сосудистого поля, которое представляет собой многочисленные кровяные островки, чуть позднее образующие сеть анастомозов, называемую сосудистым сплетением. До этого момента сосуды заполнены жидкостью, лишенной форменных элементов. Далее центральные клетки островков обособляются в стволовые кроветворные клетки, а периферические образуют эндотелиальную выстилку первичных сосудов. Часть стволовых клеток начинают превращаться в крупные клетки и начинают синтезировать и накапливать гемоглобин. Установлено, что на 26-30 час инкубации происходит формирование кровяных островков. К 38 часу уже происходит синтез гемоглобина (Болотников, И. А., Конопатов, Ю. В., 1993). К возрасту эмбриона 84 часа, установлено начало эритропоэза в стенке желточного мешка. К 108 часу образуется селезенка, а это означает – начало выработки эритроцитов. На поздних стадиях эмбриогенеза основные кроветворные функции начинает выполнять красный костный мозг (Фисинин, В. И., и др., 1990).

Красный костный мозг, лимфатическая система, селезенка, поджелудочная железа, печень, почки и вилочковая железа участвуют в обеспечении оптимального количества форменных элементов циркулирующих по организму бройлеров. Кровь состоит из плазмы (55%) и форменных элементов, взвешенных в ней (45%). К форменным элементам относятся эритроциты (42%), лейкоциты (1%), и тромбоциты (0,1%). При длительном стоянии (отстаивании) или центрифугировании на малых оборотах - форменные элементы осаждаются

(Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов, АВИВАК, 2009).

В данной работе рассмотрены следующие показатели крови: эритроциты, гемоглобин, цветной показатель, эритроцитарный индекс, лейкоциты и лейкограмма. Далее дана характеристика показателей крови (Бессарабов, Б. Ф., Алексеева, С. А., Клетикова, Л. В., 2008).

- Эритроциты.

Эритроциты (красные кровяные клетки, red blood cells, RBC) — наиболее многочисленные форменные элементы крови, основное содержание которых составляет гемоглобин. Образование эритроцитов происходит в желточном мешке и костном мозге эмбриона. У взрослой птицы только в костном мозге.

По морфологическому строению клетки птиц отличаются от клеток плотоядных и человека. Эритроциты имеют эллипсоидную форму двояковыпуклого диска с удлинённым, вытянутым по форме клетки ядром. В зависимости от пола, вида, условий содержания и кормления, количество эритроцитов может находиться в разных референтных значениях.

Известны три главные функции эритроцитов: транспорт кислорода (O_2) в ткани, транспорт углекислоты (CO_2) в легкие и буферный эффект в отношении ионов водорода (H). Эритроциты обладают активной мембраной (имеющую фосфолипидный бислой - за счет него создается текучесть мембраны), благодаря которой они могут принимать участие в поддержании иммунологического гомеостаза. В составе эритроцита содержится 60% воды, 40% органических и неорганических соединений, из них 30% занимает гемоглобин. Референтные границы данного показателя $2-4 \times 10^{12}$ /л (Кондрахин, Ч. П., 1985).

- Гемоглобин.

Это структура белкового происхождения, содержащаяся непосредственно в эритроците и принимающая участие в газообмене. Его называют дыхательным пигментом. В состав входит белок глобин и простатическая группа гемма. Глобин синтезируется в печени.

У птиц содержание гемоглобина в крови в среднем находится в пределах 80-120 г/л (Кудрявцев, А. А., 1973). Особенностью является тот факт, что гемоглобин у птиц, в сравнении с млекопитающими, связывается с кислородом больше. 1 литр крови содержит в своем составе около 150г гемоглобина. Известно, что цельная кровь в 87 раз активнее связывает кислород, чем плазма.

- Цветовой показатель крови.

Параметр, показывающий относительное содержание гемоглобина в одном эритроците. Его устанавливают методом деления гемоглобина на количество эритроцитов в 1 мкл крови. По данному показателю можно судить о наличии или отсутствии анемии (гипо, нормо- и гиперхромная). Референтные границы 0,8-3,0 (Кудрявцев, А. А., 1973).

- Лейкограмма.

Лейкоциты, или «белая кровь» (от греческого *leiko* — белый и *kytos* — клетка, WBC), — клетки иммунной системы, отвечающие за защиту организма. Их главная задача — сформировать так называемую линию обороны от вирусов, бактерий, токсинов, инородных тел, отработанных шлаков. Каждый тип клеток лейкоцитарного ряда выполняет свою работу. Лейкоциты классифицируются по группам строения ядра и специфической зернистости на гранулоциты (зернистые и имеют сегментированное ядро) и агранулоциты (не зернистая цитоплазма и ядро не сегментировано). Референтные границы количества лейкоцитов: $20-40 \times 10^9$ /л (Кондрахин, Ч. П., 1985).

Подгруппы лейкоцитов, исследуемые у кур (Кондрахин, Ч. П. и Кудрявцев, А. А.):

- *Лимфоциты*. Агранулоцит, отвечающий за иммунитет в целом и иммунную память. Референтные границы 29-84%.

- *Моноциты*. Агранулоцит, поглощающий частицы чужеродных агентов в крови. Самые крупные из лейкоцитов. Референтные границы 0,1-7,0%.

- *Эозинофилы*. Гранулоцит, отвечающий за борьбу с частицами-разносчиками аллергенов. Референтные границы 0-16%.

- *Базофилы.* Гранулоциты, помогающие другим лейкоцитам обнаружить чужеродные частицы. Референтные границы 0-8%.
- *Псевдоэозинофилы.* Гранулоцит, отвечающий за уничтожение бактериальной инфекции, обнаруженной в крови. Референтные границы 15-50%.

1.6 Иммунный статус

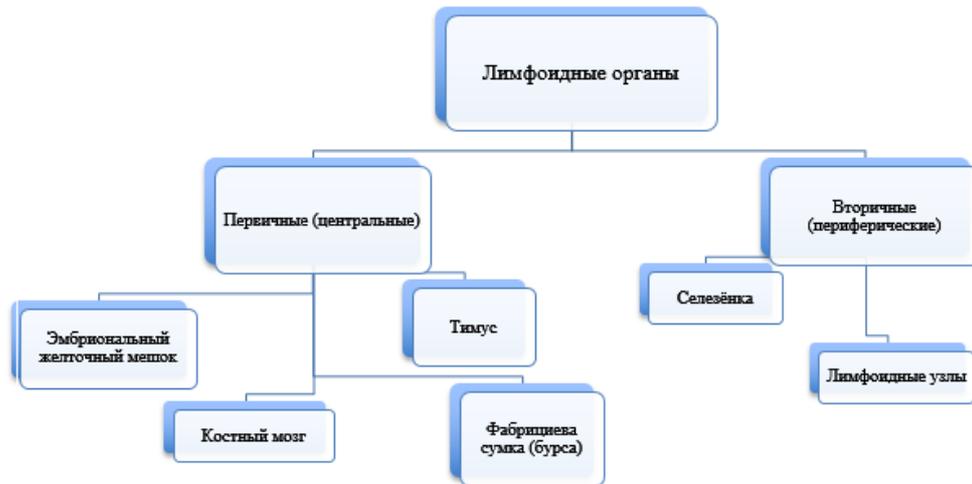


Рисунок 4 - Органы, участвующие в иммунном ответе.

Иммунная система птиц - совокупность лимфоцитов, макрофагов, ряда других, сходных с макрофагами клеток, образующих лимфоидно-макрофагальную систему органов и тканей (Болотников, И. А., Конопатов, Ю. В., 1993). Можно сказать, что все механизмы защиты организма взаимосвязаны между собой.

Рассмотреть лимфоидные органы птиц можно с помощью схемы.

К факторам врождённого иммунитета цыплят-бройлеров относятся фагоцитарный индекс, фагоцитарная активность, фагоцитарное число, бактерицидная активность и лизоцимная активность. Изучение фагоцитарной функции подразделяют на ряд фаз: мобилизация и хемотаксис, фагоцитоз или пожирание частиц, формирование фагоцитирующей вакуоли, дегрануляция и специфические метаболические изменения, приводящие к внутриклеточному микробному разрушению. К факторам приобретенного иммунитета относятся иммуноглобулины. Доказано существование у различных видов животных и

человека пяти классов, а у птиц обнаружено три класса - IgA, IgM, IgG (Matsuda J., Abe T., 1984).

Самым первым из иммуноглобулинов активизируется иммуноглобулин G, беря свое начало от матери (материнское происхождение). Далее, физиологично происходит его снижение, с последующим увеличением за счет синтеза собственного иммуноглобулина G. Иммуноглобулин M появляется в организме цыпленка на 10 день жизни, а иммуноглобулин A на 12 день. Если выполнить перерасчет на количественное составляющее (у взрослых птиц), то на иммуноглобулин G приходится 70%. Иммуноглобулин M - самый крупный, агглютинирующий бактерии, неопластические клетки. Также, он является основным иммуноглобулином на поверхности В-клеток.

Иммуноглобулин A содержится в слюне птиц, пищеварительном тракте, в секретах, агглютинирует бактерии и вирусы. Данный иммуноглобулин имеет специальную структуру, которая не подвергается разрушению под воздействием внешних факторов, таким как pH или ферменты.

К сожалению, на состояние и качество иммунной системы оказывают влияние внешние факторы. К примеру, изменение микроклимата, кормление, стресс, вакцинации. Таким образом, вакцинации могут привести к развитию вторичных иммунодефицитов.

1.7 Биохимические параметры мяса бройлера

К мясным качествам тушек сельскохозяйственной птицы относят ряд показателей: живая масса, упитанность, категория тушки, выход мяса птицы, съедобные части (в том числе мышцы).

В Российской Федерации мясо бройлеров должно соответствовать четким стандартам качества и показателям, прописанных в следующих государственных документах: ГОСТ 18292-2012 «Птица сельскохозяйственная для убоя»; ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части)». Наибольшую ценность для производителей представляет мясо молодняка, которое специально выращено для получения этого продукта.

Под качеством мяса птицы подразумевают совокупность органолептических, физических, химических и биологических показателей (Алексеев, Ф.Ф., Авралов, А.В. и др., 2006).

По упитанности и качеству обработки, тушки кур (кроме тушек цыплят) подразделяют на 1-й и 2-й сорта в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТе:

- Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений). 1-ый сорт - мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения жира в области нижней части живота незначительные. 2-ой сорт - мышцы развиты удовлетворительно. Грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Допускается незначительное выделение киля грудной кости и отсутствие подкожного жира.

- Запах - должен быть свойственен свежему мясу данного вида птицы.

- Цвет мышечной ткани от бледно-розового до розового, кожи - бледно-желтого с розовым оттенком или без него. Цвет жировой ткани от бледно-желтого до желтого.

- Степень снятия оперения - не допускается наличие пеньков. волосистого пера. Однако для 1-го сорта есть дополнительные ограничения - кожа должна быть чистой, без разрывов, царапин, пятен, ссадин и кровоподтеков. Для тушек 2-го сорта допускается наличие пеньков редко разбросанных по поверхности тушек.

- Костная система должна быть без переломов и деформаций.

- Киль. Для 1-го сорта характерно наличие окостеневшего киля грудной кости, тогда как для 2-го сорта допускается наличие хрящевидной кости, которая легко сгибается.

При оценке тушек те, которые по упитанности соответствуют требованиям 1-го сорта, а по качеству обработки ко 2-му, относят ко второму сорту.

По содержанию массовой доли белка для каждой части тушки различные нормативы. Так, для грудки отмечают наличие данного показателя в количестве не менее 21 г на 100 г продукта, голень и бедро не менее 18 г на 100 г.

Содержание доли жира для грудки должно быть не менее 5 г на 100 г продукта, бедра и голени не менее 7-8 г на 100 г.

1.8 Микробиом птиц

Далеко не секрет, что первой линией защиты организма является кишечник птицы. Это самый большой орган, который участвует в иммунитете птицы. Нужно помнить, что промышленные кроссы отличаются высокой продуктивностью, стремительным набором массы тела в кратчайшие сроки. Увеличение живой массы в 4 раза за первую неделю жизни однозначно негативно сказывается на здоровье птицы и естественную резистентность всего организма. Считается, что чем выше продуктивность птицы, тем более подвержена она стрессам (Фисинин, В. И., Сурай, П., 2013). Морфологические изменения в кишечнике птицы могут привести к нарушениям всасывания питательных веществ из кормов, воды и привести к диарее, снижению устойчивости организма к болезням и продуктивности. Важна роль кишечной микрофлоры для грамотной работы желудочно-кишечного тракта птицы и протекания пищеварительных процессов. Количество полезной микрофлоры обеспечивает повышение всасываемости и усвояемости питательных веществ и нутриентов из кормовой базы птиц. Основными представителями кишечной микрофлоры не только птиц, но и других сельскохозяйственных животных являются бифидобактерии, лактобактерии, пропионовокислые бактерии, кишечная палочка, клостридии и некоторые другие (Орлова, Т. Н. 2020). Стоит помнить о количестве условно-патогенной микрофлоры, она не должна превалировать над полезной. Для этого в комбикорма птицам могут быть дополнительно внесены антибактериальные лекарственные средства. Важно следить, чтобы количество патогенных бактерий не преобладало над полезными. Для этого в рационы цыплят-бройлеров добавляются пробиотические комплексы. Заселение микрофлоры птицы начинается уже с суточного возраста (Schokker D, Jansman AJ, Veninga G, 2017). В качестве источников микроорганизмов, птица использует вдыхаемый воздух, воду и корм, а также персонал, который ухаживает за цыплятами. Общая

численность микроорганизмов и соотношение разных групп бактерий варьирует в зависимости от ряда причин: возраста птицы, состава комбикормов, физиологического состояния и т. д. (Фисинин, В.И., Лаптев, Г. Ю., Никонов, И. Н., и др., 2016). Изменение баланса микрофлоры желудочно-кишечного тракта птицы приводит к распространённым болезням. Данная проблема выявлена во всех животноводческих отраслях, особенно в птицеводческой, а именно при выращивании цыплят-бройлеров. К сожалению, любые негативные факторы могут спровоцировать задержку формирования микрофлоры. Пробиотики изменяют динамику микробной популяции ЖКТ в положительную сторону вследствие изменения баланса полезной и вредной микрофлоры (L.I. Vorobjeva, E. Y. Khodjaev, N. V. Vorobjeva, 2008).

Заключение. В результате анализа отечественной и зарубежной литературы по применению лекарственных препаратов «Мультибактерин» и «Энрофлон 10%» было установлено, что детально не исследованы показатели крови, гистология внутренних органов, качество мяса, а также микробиом кишок цыплят-бройлеров кросса «РОСС 303». Все вышесказанное послужило нам основанием для детального исследования данных препаратов.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследования

Работа была выполнена в соответствии с протоколами Женевской конвенции и принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53434-2009). Все манипуляции с птицей были выполнены в соответствии с правилами Комитета по этике животных - Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий Российской академии наук (ФНЦ БСТ РАН). Научный эксперимент выполнен в условиях фермерского хозяйства, располагающегося в Ленинградской области. Определение показателей крови выполнено на кафедре биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» с 2017 по 2021 г. Определение количества массовой доли белка, влаги и жира в мясе исследуемых цыплят-бройлеров в послеубойном периоде проводились испытательным центром Федеральным государственным бюджетным учреждением «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория».

Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса «РОСС 308» в возрасте 1-35-дневного возраста, выведенные английской компанией «Aviagen», как кросс мясного направления.

Предмет исследований – комплексное изучение влияния антибиотика фторхинолоновой группы «Энрофлон 10%» и пробиотического препарата симбиотического происхождения «Мультибактерин» на биохимические, морфологические показатели крови, иммунный статус, гистологию внутренних органов, химический состав мяса цыплят-бройлеров при разных формах выращивания в условиях фермерского хозяйства для получения экологически чистой продукции. Предметом научного анализа было обсуждение полученных данных экспериментальной части и научно-производственного опыта.

В основу выполнения задач диссертационной работы положен аналитический метод экспериментальной биохимии, позволяющий понять закономерности процессов, протекающие в организме птицы.

Полученный цифровой материал подвергнут статистической обработке. Определение критерия достоверности (t) осуществляли по формуле:

$$t = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \text{ где}$$

M_1 и M_2 – сравниваемые величины, а m_1 и m_2 - их ошибки.

с последующим определением уровня достоверности (P) разности двух средних арифметических величин. Различия между относительными величинами оценивали с помощью критерия Стьюдента, рассчитанного по формулам для относительных величин.

СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТА. Было сформировано три группы цыплят-бройлеров по 20 голов в каждой: 1 группа - «Контроль», 2 группа - «Мультибактерин», 3 группа - «Антибиотик». В первые сутки эксперимента случайным образом по пять голов цыплят из каждой группы были вынужденно убиты с последующим отбором проб крови для установки клинического здоровья. Далее исследование выполнялось по ранее разработанному плану эксперимента.

Кормление подопытных цыплят-бройлеров осуществлялось по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 2 - Схема кормления цыплят-бройлеров в опыте

Группы	Рацион
Контрольная группа, (n=15)	Основной рацион
Опытная группа «Мультибактерин»(n=15)	Основной рацион + «Мультибактерин» 3,75 мл 1 раз в сутки
Опытная группа «Антибиотик» (n=15)	Основной рацион + «Энрофлон 10%» 0,5 мл 1 раз в сутки

В данном эксперименте материалом для исследования послужила кровь цыплят-бройлеров кросса «РОСС 308», которую отбирали в стерильные пробирки, содержащие напыление этилендиаминтетрауксусной кислоты (консервант) на 21, 28 и 35 день жизни птиц. Также, для исследования сыворотки крови с целью определения биохимических и иммунологических показателей,

использовались пробирки с разделительным гелем. Для получения сыворотки пробирки подвергались центрифугированию.

В послеубойном периоде для исследования показателей мяса отбирались грудные мышцы и мышцы голени, далее они подвергались охлаждению и транспортировки в лабораторию. Также, внутренние органы такие как тимус, печень, почки, тонкая кишка отбирались для гистологического исследования в послеубойном периоде и помещались в контейнеры, промаркированные группой испытуемых в 10% забуференный формалин. Гистология органов проводилась в лаборатории.

Выращивание цыплят производилось в условиях фермерского хозяйства в Ленинградской области. Изначально бройлеры с 1-го по 10-ый день жизни были помещены в брудерные установки, а далее переведены на клеточное содержание. Содержание бройлера, плотность посадки, фронт кормления и поения были одинаковым во всех группах и соответствовали существующим зооветеринарным нормам и требованиям ВНИТИП. Кормление было выполнено по рекомендациям, разработанным компанией «Aviagen» и разделено на 2 условных этапа. Первый длился с 1-го по 25-ый день, второй этап - с 26-го по 35-й день жизни бройлера.

Рецепт комбикорма в первом этапе № ПК5-1 применяется бройлерам в возрасте 1–4 недели. Рецепт комбикорма, скармливаемый в этапе два - № ПК-6, применяется птице старше 4-х недель. Полнорационный комбикорм изготовлен в условиях АО «Гатчинский комбикормовый завод». В составе рецептов содержатся ферменты Ровабио Эксель АП, Эндокс и Хостазим. Эндокс - кормовая добавка в виде порошка светло-коричневого цвета. Данная добавка предназначена для защиты жиров, жирорастворимых витаминов от окисления.

Ровабио Эксель АП - кормовая добавка на основе пшеницы и ячменя. Применяется для увеличения энергетической ценности полисахаридов пшеницы и ячменя. Хостазим содержит в своем составе ксилазу, которая способствует расщеплению пентозан, которые крайне трудны для гидролизаии птиццей компонентов зерновых кормов. Данные корма не токсичны и не содержат в своем составе антибиотики и симбиотики.

Так как схемой эксперимента предусмотрено формирование трех групп птиц: контрольная, «Мультибактерин», «Антибиотик» по 15 голов в каждой, то далее будут детально рассмотрены этапы выращивания. Кормление и поение было одинаковым в группах, но в кормосмеси цыплятам группы «Антибиотик» с первый по десятый день жизни задавались путем добавления в воду (в утреннее время) «Энрофлона 10%» в количестве 0,5 мл на один литр. Группе «Мультибактерин» так же в воду вносился в утреннее время в количестве 0,25 мл на голову.

Далее нами был произведен отбор проб крови у трех групп с сохранением поголовья, начиная с 21-го дня с интервалом в семь дней (на 21-ый, 28-ый и 35-ый день жизни). Кровь отбирали из яремной вены справа, так как с этой стороны анатомически она располагается ближе к коже и не перекрыта трахеей. Такой выбор места отбора крови обуславливается высоким давлением в области подкрыльцовой вены и сложностью, связанной с остановкой кровотока (образованием гематом). Ещё одна причина заключается в том, что наличие гематом или капель крови привлекает остальных птиц и приводит к расклеву. Предварительно перед взятием крови место прокола обрабатывали 0,05% раствором Хлоргексидина. Получение крови осуществлялось одноразовыми шприцами номинальным объемом пять миллилитров. Далее образцы переносили в стерильные пробирки. Количество крови не превышало 10% от общего объема крови птицы. Подсчет общего объема крови рассчитывался на основе веса птицы, что соответствует примерно 10% от массы тела бройлера.

По достижению 35-ти дневного возраста, был произведен убой всего поголовья всех групп. Далее проводили вскрытие и отбирали внутренние органы - тимус, почки, печень, тонкая кишка и помещали в транспортировочную тару с 10% забуференным раствором формалина. Данные пробы были использованы для проведения гистологического исследования. Также, при вскрытии, были отобраны грудные мышцы и мышцы голени для исследования процента влажности, количества жира и протеина в мясе птиц.

В задачу эксперимента входило изучение динамики показателей кроветворения – концентрация гемоглобина, гематокрита, количество эритроцитов и лейкоцитов крови; биохимические показатели – общий белок, альбумин, глобулин, мочева кислота, креатинин, глюкоза, общий билирубин, кальций, фосфор, аспаратаминотрансфераза (АсАТ), аланинаминотрансфераза (АлАТ), железо сыворотки крови; показатели иммунной системы – фагоцитарная активность, лизоцимная активность, бактерицидная активность, иммуноглобулины (А, М, G) крови.

Вышеперечисленные показатели определяли на базе кафедры биохимии и физиологии СПбГУВМ. Все исследования крови выполнялись с помощью общепринятых методик:

- цветовой показатель - среднее содержание гемоглобина в эритроците определяли по формуле: количество гемоглобина (г/л) делили на количество эритроцитов (в 1 мкл. крови) в исследуемой пробе;

- средний объем эритроцита (MCV). Он может измеряться анализатором путем оценки многих тысяч эритроцитов или вычисляться по формуле как отношение гематокрита к количеству эритроцитов. Данный критерий измеряется в фемтолитрах (10^{-15} /л). Один фемтолитр равен одному кубическому микрометру (одна миллионная часть метра);

- средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (МСНС). Это критерий насыщения эритроцита гемоглобином, в отличие от цветового показателя, характеризует не количество гемоглобина в клетке, а "плотность" заполнения клетки гемоглобином. Рассчитывается как отношение общего гемоглобина к гематокриту – объему, который занимают эритроциты в кровяном русле. Он измеряется в граммах на литр и является наиболее чувствительным показателем при нарушениях образования гемоглобина. Кроме того, это один из самых стабильных гематологических показателей, так что МСНС используется как индикатор ошибок анализатора;

- количество эритроцитов определяли с помощью счетной камеры Горяева. Ход работы: пипеткой отмеряют в пробирку 4,0 мл 0,9% раствора натрия

хлорида. В капилляр от гемометра Сали набирают кровь до отметки (0,02 мл). Обтирают кончик капилляра ваткой, опускают его в пробирку с 0,9% раствором натрия хлорида и медленно выдувают кровь. С помощью получившегося раствора промывают капилляр дважды. Пробирку закрывают пробкой и осторожно перемешивают переворачиванием и оставляют в штативе на несколько минут. Камеру Горяева необходимо протереть спиртовой салфеткой, после чего к ней притирают покровное стекло до появления радужных колец. Заряжают камеру Горяева таким образом: первые 2-3 капли удаляют с помощью фильтровальной бумажки и заполняют счетную камеру, приложив капилляр к краю покровного стекла. Подсчет начинают через 2-3 минуты, как только остановится движение форменных элементов в камере. Под увеличением 10х40 находят сетку и подсчитывают число эритроцитов в 5 больших квадратах, расположенных по диагонали, каждый из которых разделен на 16 маленьких квадратов. Считают клетки, находящиеся внутри квадрата, а также на верхней и левой пограничных линиях. Подсчет количества эритроцитов в 1 мкл крови ведут по формуле: $X=(A \cdot 4000 \cdot П)/80$, где

А – количество эритроцитов в 5 больших квадратах;

П – степень разведения крови (200);

4000 мм³ – объем одного маленького 2 квадрата;

80 – количество маленьких квадратов.

Можно воспользоваться более простой формулой: $X = A \times 10000$

Для того, чтобы найти количество эритроцитов в 1 л крови, необходимо полученный результат умножить на 10⁶;

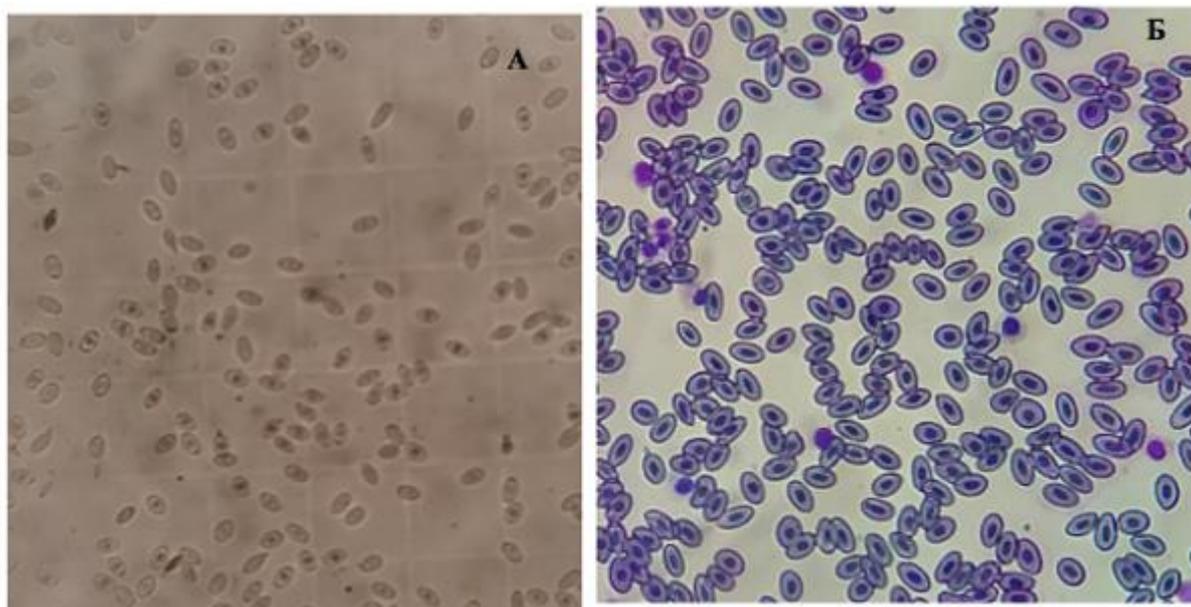


Рисунок 5 - Эритроциты: А – увеличение $\times 40$, сетка камеры Горяева, без окрашивания; Б – окрашенный мазок, увеличение $\times 100$, окраска Май-Грюнвальд и Романовского-Гимзе.

- содержание гемоглобина колориметрическим методом определяли с помощью гемоглобинометра «Hb-202» по методу Дервиз Г.В. и Воробьёва А.И., 1959. Ход работы: в пробирку помещают 5 мл реагента, содержащего в своем составе цианид, и добавляют 0,02 мл (20 мкл) крови. Содержимое тщательно перемешивают и оставляют пробирки на три минуты при комнатной температуре для совершения гемолиза эритроцитов. Далее производят измерение. Для начала необходимо откалибровать аппарат. Для этого устанавливают холостую пробу в специальный отсек для измерения. Калибруют до значения «0». Далее производят измерения всех проб;

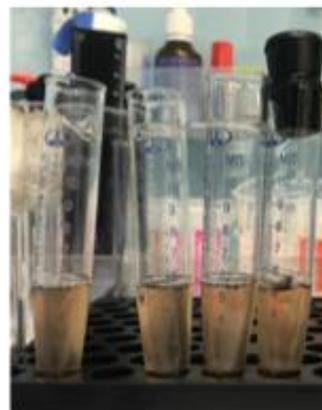


Рисунок 6 – Гемоглобинометр (слева); проведение разбавления крови перед исследованием концентрации гемоглобина.

- подсчет лейкоцитов осуществлялся так же по общепринятой методике: с помощью счетной камеры Горяева. Ход определения: в чистую сухую пробирку вносится 4 мл рабочего реагента (краска Романовского-Гимзы 10мл, 0,85% раствора натрия хлорида 85 мл, нейтральный формалин 5мл). В капилляр от гемометра Сали набирают кровь до отметки 0,02 мл, далее обтирают кончик капилляра и опустив его в реагент, медленно выдувают и этим же раствором промывают капилляр дважды. Заряжали камеру Горяева, производили подсчет во всех больших квадратах. Количество лейкоцитов определяли по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 4000 \cdot 200}{400}, \text{ где}$$

A- количество лейкоцитов, сосчитанных в 400 маленьких квадратах;

$1/4000\text{мм}^3$ - объем одного маленького квадрата;

200- разведение крови;

400- количество маленьких квадратиков.

Можно пользоваться более простой формулой $X = A \cdot 2000$;

- лейкограмму определяли методом окрашивания мазков крови. На предметное стекло наносилась капля крови и под углом 45° шлифовальным стеклом растягивалась равномерно по стеклу. Готовое стекло высушивали на открытом воздухе, предварительно ничем не фиксируя мазок. Краситель Май-Грюнвальда в своем составе содержит метиловый спирт, поэтому предварительная фиксация исследуемого мазка крови не требовалось. Краситель наносили на стекло на три минуты, далее добавляли небольшое количество дистиллированной воды и выдерживали еще 1 минуту. Далее мазок покрывался краской Романовского-Гимза для докрасивания. Еще 10 минут выжидали и смывали краску проточной водой. Оставляли для высыхания мазок на открытом воздухе. Подсчет вели двухпольным методом, то есть в начале и в конце мазка по пятьдесят клеток. Счет вели до ста клеток;

- биохимические показатели крови определяли с помощью сертифицированных наборов Nitro-PAPS НПФ «АБРИС+». Получение сыворотки осуществлялось при центрифугировании проб на аппарате «СМ-6М»,

представленном на рисунке 7. После центрифугирования пробирок для биохимических показателей, полученную сыворотку помещали в чистые, стерильные эппендорфы;



Рисунок 7 – Центрифуга «СМ-6М».

- концентрацию общего содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови определяли методом дискретного осаждения по Бадину, Ж. и Роусселету, Ф. в модификации Костыны, М.А. (1983);
 - фагоцитарную активность определяли путем подсчета псевдоэозинофилов, которые фагоцитируют из 100 клеток;
 - бактерицидную активность крови определяли по общепринятой методике Смирновой, А.В. и Кузьминой, Г.А.;
 - лизоцимную активность - с помощью нефелометрического способа;
 - гистологическое исследование проводили по общепринятой методике.
- Отобранные во время убоя бройлеров органы помещали в 10% забуференный формалин. Из органов вырезали кусочки толщиной 4 мм и помещали в заранее промаркированные кассеты. Далее кассеты подвергались стандартной гистологической проводке: промывка, обезвоживание в спиртах восходящей концентрации, пропитывание в парафинах, заливка в парафиновый блок. Блоки

нарезали на ротационном полуавтоматическом микротоме на срезы толщиной 4-6 мкм и помещали на предметное стекло с адгезивом. Срезы сушили на термостойке, подвергали депарафинизации и окраске по стандартной методике гематоксилин-эозином с последующим просветлением и заключением под покровное стекло;

- исследование мяса для определения показателей, таких как массовая доля белка, влаги и жира проводилась в испытательном центре ФГБУ «Ленинградская МВЛ». Все показатели были определены в соответствии с «ГОСТ 25011-2017 - Мясо и мясные продукты. Методы определения белка», «ГОСТ 33319-2015 - Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги» и «ГОСТ 23042-2015 - Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». На исследование отправлялось охлажденное мясо голени, бедра и грудки бройлера.

2.2 Зоогигиенические и клинические методы исследования

При проведении эксперимента, выполнялась зоогигиеническая оценка помещения, где выращивалась птица. Исследуемые параметры микроклимата: относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, температура, уровень искусственного и естественного освещения, концентрация вреднодействующих газов (аммиак, сероводород, диоксид углерода, оксид углерода), уровень микробной загрязненности, шума, а также охлаждающей способности воздуха.

Уровень естественной и искусственной освещенности обязательно определяли, так как это является важным фактором. Для освещения использовали люминесцентные лампы. Освещенность измеряли люксметром каждую неделю в единицах измерения - люксах (лк). Определение проводилось комбинированным люксметром - УФ-радиометр «ТКА-ПКМ» модель 6. В таблице 3 отображается уровень светового дня и освещенности.

Скорость движения воздуха с помощью комбинированного измерителя «ТКА-ПКМ (52)».

Таблица 3 - Параметры светового режима

Возраст птицы в днях	Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
1-3	24	25-30
4-7	22	25
8-10	20	25
11-14	18	20
15-21	16	15
22-28	12	10
28-35	8	5

Температуру и влажность воздуха в помещении птичника регистрировали 2 раза в сутки в трех точках помещения: в брудерных установках измеряли в трех точках по диагонали (с двух концов и в середине брудера) на уровне птицы, а после пересадки в клетки (трёхъярусная) - с двух сторон на уровне каждого яруса. Измеряли с помощью «ТКА-ПКМ» модель 20. Диапазон измерений для данного прибора варьируется по влажности от 5 до 98%, а температуры от -30 до +60°C. Контроль точности измерений отслеживали с помощью показателей «влажного» и «сухого» термометров аспирационного психрометра Ассмана, с использованием таблиц (психрометрические).

Еженедельно в воздушном пространстве помещения проведения эксперимента, выполнялось в утреннее время определение концентрации вредных газов. Концентрацию определяли с использованием универсального переносного газоанализатора УГ-2.

Микробиологическое исследование воздуха проводят для определения общего микробного числа и количества санитарно-значимых микроорганизмов. Данное исследование проводилась по методу Коха (седиментационный способ), так как этот метод является самым доступным и простым. В ходе данного исследования применялись следующие питательные среды:

1. бактерии группы кишечной палочки – мясопептонный агар;
2. дрожжевые и плесневые грибы – среда Сабуро;
3. стафилококки – желточно-солевой агар Чистовича.

Чашки Петри с питательными средами устанавливали на плоской поверхности в помещении на 5-7 минут. Далее все чашки закрывали и помещали в термостат для культивирования при оптимальной температуре для конкретной среды и возбудителя. Для культивирования бактерий, чашки оставляли на 36 часов, тогда как при культивировании грибов на 5 суток при температуре 37°C. Далее производили подсчет выросших колоний в каждой чашке. После подсчета, реализовали по формуле расчет количества микроорганизмов в 1 м³ воздуха.

Путем ежедневного осмотра всего поголовья и взвешивания, проводилась оценка сохранности птиц. Учитывали этиологическое, клинико-физиологическое состояние бройлеров. Этиологическое и клиническое исследования птицы осуществляли с помощью визуальной оценки, при этом пристальное внимание оказывалось следующим параметрам: телосложение, конституция, внешний вид, упитанность, реакция на внешние раздражители, координация в пространстве. Осматривали слизистые оболочки, состояние кожи и оперенья, область клоаки. Так же важным критерием определения были частота дыхательных движений и сердечных сокращений в минуту.

Важный зоотехнический критерий – вес. Определяли один раз в десять дней в утреннее время до возраста 14-ти дней на весах с шагом в 1 г, а далее с четырнадцатого дня на весах с шагом в 10 г.

2.3 Результаты собственных исследований

2.3.1 Условия содержания, кормления и характеристика подопытных цыплят

В целом, птицеводство является активно развивающейся и устойчивой отраслью в условиях аграрно-промышленного комплекса. Самыми экономичными объектами для исследования считаются бройлеры.

Экспериментальный ход работы был полностью проведен в условии фермерского хозяйства, располагающегося в Ленинградской области. Опыт был проведен на цыплятах-бройлерах промышленного кросса «РОСС 308» по влиянию антибиотика «Энрофлон 10%» и пробиотика «Мультибактерин» на

морфологические, биохимические, иммунологические показатели крови, а также на качество получаемого мяса и гистологические параметры выборочной группы внутренних органов птицы. Для исследования, были закуплены цыплята в суточном возрасте в количестве 60 голов в Тосненском районе по адресу Московское шоссе, д. 33 у компании «Агро СПб». Далее, случайным образом по 20 голов, общее количество цыплят было распределено на три группы. Продолжительность эксперимента (периода выращивания) составила 35 суток. Условия содержания на протяжении всего опыта были одинаковыми для трех групп бройлеров и соответствовали рекомендациям по откорму кросса «РОСС 308» (Справочник по выращиванию бройлера ROSS, An Aviagen Brand, 2018). Средняя живая масса цыплят составляла в суточном возрасте 46-49 грамм. На рисунке 8 представлен отсек для взрослой птицы, соответствующий плотности посадки 5 голов на одну клетку, типа КБМ, БКЕ-3.



Рисунок 8 – Отсек для взрослой птицы.

Все параметры микроклимата в помещении места посадки птиц соответствовали зоогигиеническим нормам. Главными показателями микроклимата являются влажность, температура и скорость движения воздуха, а также концентрации газов, таких как углекислый, аммиак, угарный, сероводород. Также важными критериями для правильного микроклимата являются освещенность и микробная обсемененность воздуха в птичнике.

Температура воздуха в брудере составляла с первого по третий день жизни 26-25°C, в возрасте 3-6 суток 25-24°C, в возрасте 6-10 суток 24-23°C, далее птицы были переведены на клеточное содержание, где температура воздуха составляла 23 градуса и далее плавно снижалась до 21°C в течение четырех дней. Температурный режим поддерживался до убойного периода в пределах 21-20°C, что соответствовало нормативам кросса.

Относительная влажность воздуха на всем этапе эксперимента поддерживалась в пределах 60-70%, что соответствовало требованиям, предъявляемых к выращиванию птицы данного кросса. Движение воздуха колебалось от 0,2 до 0,5 м/с.

Для освещения птичника и брудерных установок использовали лампы накаливания. До 10-дневного возраста лампы для круглосуточного освещения интенсивностью 25-35 люкс. С 10-дневного возраста птица была переведена в клеточные установки батарейного типа с решетчатым полом. Световой день длился 12 часов с использованием ламп интенсивности освещения 10 люкс.

Концентрация вредных газов в среднем составляла такие значения: аммиак - 8 мг/м³, оксид углерода - 2 мг/м³, сероводород -5 мг/м³, уровень микробной обсемененности - 53 тыс. микробных тела в 1 м³ воздуха.

Все поголовье птиц, было поделено на 3 группы. Первой опытной группе, которую промаркировали «Контрольная», давали чистую воду. Второй опытной группе, которую промаркировали «Мультибактерин», вводили в воду пробиотик в количестве 0,25 мл на голову однократно в утреннее время в течение первых 10-ти дней. Третьей опытной группе, которую промаркировали «Антибиотик», вводили в воду «Энрофлон 10%» в дозе 0,5 мл препарата на 1 литр воды в течение первых 10-ти дней, один раз в сутки. Прием воды был ограничен пятью часами, далее вода полностью заменялась на чистую во избежание порчи.

Кормление всего поголовья было одинаковым, с учетом всех рекомендаций данных производителем кросса. В качестве комбикорма был выбран полнорационный тип кормления, изготовленный ЗАО «Гатчинский комбикормовый завод» рецептом ПК6 и ПК5. Потребление корма, в среднем, на

голову в сутки составило 25-30 г/голову, с 14 дней в среднем 60-65 г/голову в сутки.

Тип кормления - сухой, поение – вакуумное (напольное) до 14-ти дневного возраста, далее перевод на nipple. Период выращивания птицы в эксперименте - 35 суток.

Первые 21 день цыплята всех групп получали рацион ПК-5 (старт) крупка, а с 21-го по 35-ый день скармливали рацион ПК-6 (финиш) гранульный. В комбикормах отсутствовал кокцидиостатик.

Комбикорм рецепт № ПК5-1Г_1158: предназначен для бройлеров в возрасте первой-четвертой недели, тип продукции - крупка. Состав рациона: пшеница, шрот соевый, кукуруза, шрот подсолнечный, рыбная мука, премикс П5 старт, масло растительное, фосфат дефторированный, L-лизин моногидрохлорид, известняковая мука, DL-метионин, соль поваренная, L-треонин. Питательная ценность корма 286 ккал/100 г. Гарантированные показатели (фактические): влажность - 12,30%; сырой протеин - 22,31%; сырой жир - 2,99%; сырая клетчатка - 4,42%; лизин - 1,06%; метионин + цистин - 0,77%(min); кальций - 0,88%; фосфор - 0,69%; натрий - 0,22% (max); хлорид натрия - 0,34%.

Комбикорм рецепт № ПК-6 Г_1159: предназначен для бройлеров старше 3-недельного возраста, тип продукции - гранулы. Состав рациона: пшеница, кукуруза, шрот подсолнечный, шрот соевый, масло растительное, дрожжи, премикс П6-3 финиш 1,0%, L-лизин моногидрохлорид, известняковая мука, DL-метионин, фосфат дефторированный, монокальцийфосфат, соль поваренная, сульфат натрия, L-треонин. Питательная ценность корма 309 ккал/100 г. Гарантированные показатели (фактические): влажность - 12,10%; сырой протеин - 19,29%; сырой жир - 7,81%; сырая клетчатка - 5,35%; лизин - 0,94%; метионин + цистин - 0,73%(min); кальций - 0,8%; фосфор - 0,64%; натрий - 0,22% (max); хлорид натрия - 0,37%.

С 1-го по 14-ый день цыплята получали корма с помощью напольной кормушки, начиная с 15-го дня жизни, сменили напольные кормушки на подвесные, комбикорм засыпался два раза в сутки - утром и вечером в одно и то

же время, что соответствует технологии кормления цыплят. Поение не ограничивалось, однако замена воды осуществлялась через 5 часов после внесения в нее исследуемых препаратов. По мере роста цыплят проводилась регулировка высоты поилок.

2.3.2 Влияние антибиотика и пробиотика на рост цыплят-бройлеров

В процессе исследования проводилась оценка клинического состояния цыплят, сохранность поголовья, рост живой массы птиц. Контроль над клиническим здоровьем птицы проводили ежедневно путем осмотра всего поголовья. Пристальное внимание обращали на общее поведение стада, количество потребления корма и воды и прочее.

На протяжении всего исследования цыплята-бройлеры были клинически здоровы. Ежедневно у птиц проводился осмотр и оценка следующих параметров: цвет слизистых оболочек - без патологических изменений; перьевой покров - перья чистые, гладкие, расположены симметрично рядами; положение в пространстве - координация не нарушена; реакция на внешние раздражения присутствует. Выделение помета наблюдалось нормальной кратности, по плотности нормальный, запах специфический. Мышцы в тонусе, судорог на протяжении эксперимента не регистрировалось.

Динамика роста массы тела оценивалась путем индивидуальных взвешиваний всего поголовья в вечернее время начиная с 5-го дня жизни вплоть до 35-го дня. Взвешивали один раз в десять дней. На основании взвешиваний рассчитывали динамику среднесуточного прироста по формулам. В таблице 4 приведены данные, характеризующие конечный вес, привес живой массы. Достоверных изменений не выявлено. При сравнении полученных данных, выявлено незначительное увеличение живой массы группы «Антибиотик» относительно группы контроль, конечный вес на 0,76% выше в данной группе. При сравнении конечной живой массы в предубойном периоде, отмечается увеличение на 9,6% массы тела бройлеров из группы «Мультибактерин» относительно группы «Контроль», что соответствует 201 грамму.

**Таблица 4 - Вес в граммах цыплят-бройлеров в течение эксперимента ($M \pm m$),
n=15**

Возраст цыплят, сутки	Группы		
	Контроль	Антибиотик	Мультибактерин
1	46,8±0,82	46,9±1,08	47,1±1,13
5	91,6±4,20	92,4±5,01	98,0±5,69
15	397,8±42,70	409,6±54,90	423,2±32,80
25	1032,0±101,26	1034,0±73,40	1120,0±170,02
35	2092,0±202,87	2108,0±296,48	2293,0±243,63*

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p < 0,5$.

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы указывает на интенсивность роста за определенный промежуток времени. В период с 5-го по 15-й день жизни среднесуточный прирост в группе «Антибиотик» был в среднем 30,4 грамма в сутки, в группе «Мультибактерин» в среднем 33,4 грамма, а в группе «Контроль» в среднем 33,8 грамма; в период с 16-го по 25-ый день среднесуточный прирост составлял в группе «Антибиотик» 62,44 грамма, в группе «Мультибактерин» в среднем 66,8 грамма, а в группе «Контроль» в среднем 63,42 грамма; а в период с 26-го по 35-й день жизни среднесуточный прирост в группе «Антибиотик» был в среднем 107,8 грамма в сутки, в группе «Мультибактерин» в среднем 124,9 грамма, а в группе «Контроль» в среднем 106 граммов. Если рассматривать среднесуточный прирост в группе «Мультибактерин» относительно контрольной группы, то наблюдается незначительное увеличение среднесуточного прироста с 5-го по 15-й день жизни на 0,2 грамма; с 16-го по 25-й день прирост составил на 3,38 грамм выше, чем в группе «Контроль»; с 26-го по 35-ый день жизни птиц прирост был увеличен на 18,9 грамм относительно контрольной группы. Создавая соответствующие условия для роста и развития птицы, возможно получить здоровое поголовье и снизить затраты на его лечение. Динамика изменений показателей среднесуточного прироста отражена в таблице 5.

**Таблица 5 - Изменения среднесуточного прироста живой массы, г ($M \pm m$),
n=15**

Возраст цыплят, сутки	Группы		
	Контроль	Антибиотик	Мультибактерин
5-15	33,8±0,09	30,4±0,15*	33,4±0,21
16-25	63,42±0,41	62,44±0,37	66,8±0,16*
26-31	106±0,27	107,8±0,28*	124,9±0,34*

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p < 0,001$.

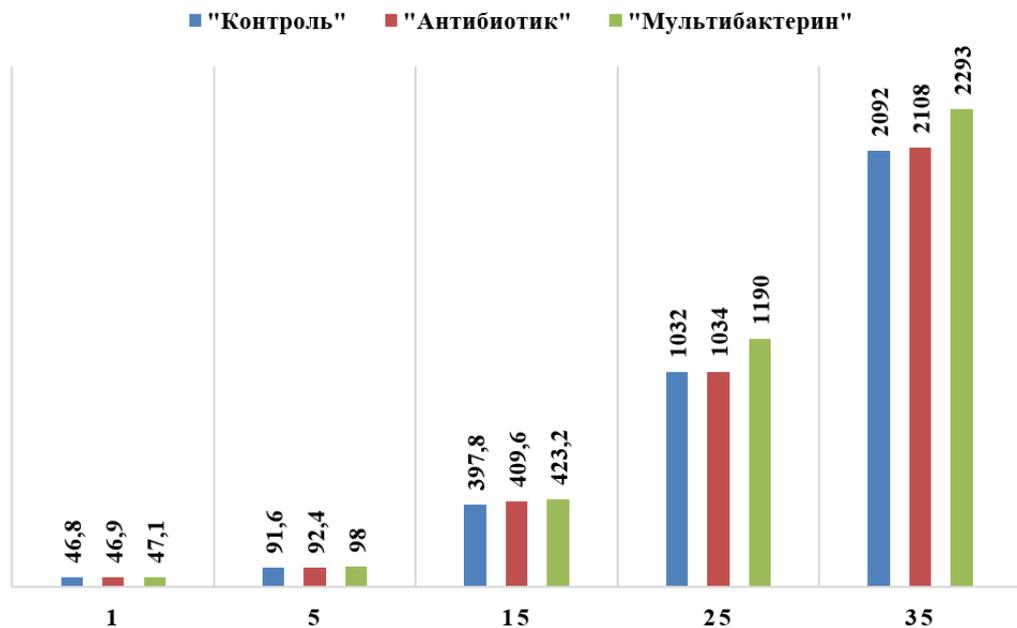


Рисунок 9 – Схема изменения живой массы цыплят на протяжении эксперимента.

Благодаря таблицам, можно сделать вывод о неравномерном приросте живой массы. В нашем исследовании отмечается интенсивный прирост массы тела у опытной группы «Мультибактерин» и умеренное снижение конечного веса цыплят-бройлеров опытной группы «Антибиотик» по отношению к группе «Контроль». Таким образом, введение в воду пробиотика «Мультибактерин» благоприятно влияет на интенсивность роста цыплят-бройлеров опытной группы, тогда как введение в рацион подопытной группы «Антибиотик» препарата «Энрофлон 10%» значительно снижает прирост живой массы тела птиц. На рисунке 9 отмечен график изменения массы тела цыплят бройлеров кросса «РОСС 308». Данный эксперимент показал положительное влияние «Мультибактерин» в увеличение прироста массы тела у птиц.

Благодаря исследованию удалось оценить целостность поголовья и это позволило исследовать резистентность организма при применении пробиотика «Мультибактерин» и антибиотика «Энрофлон 10%».

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что падежа во всех трех группах не наблюдалось на протяжении всего экспериментального этапа. Отход подопытных цыплят не наблюдался, так же, как и в группе «Контроль».

В результате проведения взвешивания цыплят-бройлеров, в группе «Мультибактерин» привесы были выше, кроме тех случаев, когда проводился отбор проб крови у цыплят. Снижение прироста живой массы отмечалось во всех опытных группах, так как фиксация и отбор проб крови — это значительный стресс для птицы.

2.3.3 Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

Важные процессы в организме птицы происходят постоянно и без остановок. Об их качестве свидетельствуют показатели крови, участвующие в биохимических процессах. Соответственно, при оценке общего состояния организма, обмена веществ и влияния на продуктивность (набор массы тела), важно особое внимание уделять морфологическим и ряду биохимических показателей крови. При этом, для достоверности результатов оценивать полученные значения с физиологическими или референтными границами.

Обмен веществ в организме птиц обусловлен различными сложными биохимическими реакциями всех питательных веществ, поступающих с водой и пищей в организм животного. Основываясь на этом факте, была поставлена цель - изучить влияние антибиотика «Энрофлон 10%» и пробиотика «Мультибактерин» на биохимические показатели крови.

Данные, представленные в таблицах ниже, по показателям крови во всех группах располагались в пределах референтных границ, однако наблюдались некоторые различия в группах.

Биохимические показатели – важные показатели в определении активности ферментов и способности организма переваривать и всасывать питательные вещества.

Таблица 6 - Показатели белкового обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров ($M \pm m$), $n=15$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), $n=5$	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Общий белок, г/л				
Контроль	26,02±0,71	28,13±0,45	23,63±1,22	27,03±0,76
Мультибактерин	25,74±0,28	28,32±0,7	27,48±0,94*	29,17±1,07
Антибиотик	26,03±0,56	29,89±0,46*	27,33±0,5*	32,6±0,42*
Альбумин, г/л				
Контроль	15,44±0,61	16,39±0,59	17,11±0,82	19,7±0,9
Мультибактерин	15,02±0,31	18,09±0,27*	14,68±0,45*	15,73±0,69*
Антибиотик	15,42±0,37	15,13±0,63	12,29±0,86*	18,6±0,76
Глобулин, г/л				
Контроль	10,58±0,54	11,74±0,59	6,52±1,46	7,33±1,59
Мультибактерин	10,72±0,27	10,23±0,82	12,8±1,19*	13,44±1,38*
Антибиотик	10,61±0,43	14,73±0,72*	15,04±1,13*	14,01±0,92*

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p < 0,05$.

В таблице 6 представлены результаты исследования показателей белкового обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров под влиянием антибиотика «Энрофлон 10%» и пробиотического комплекса симбиотической природы «Мультибактерин». Общий белок в первом отборе опыта в группе контроля составил 28,13±0,45 г/л. Данный показатель ниже, чем в группе «Мультибактерин», так же, как и в группе «Антибиотик». В этом отборе данный показатель в группе «Антибиотик» составил 29,89±0,46 г/л ($p < 0,05$), а в группе «Мультибактерин» - 28,32±0,70 г/л. Во втором и третьем отборах отмечается тенденция к нарастанию данного показателя в обеих опытных группах. В группе «Антибиотик» 27,33±0,50 г/л ($p < 0,05$) и 32,6±0,42 г/л ($p < 0,05$) соответственно. В группе «Мультибактерин» 27,48±0,94 г/л ($p < 0,05$) и 29,17±1,07 г/л.

Общий белок — это суммарная концентрация альбуминов и глобулинов сыворотки крови, поэтому была проведена оценка этих показателей в том числе. Количество альбуминов сыворотки крови контрольной группы в первом отборе было в пределах $16,39 \pm 0,59$ г/л, тогда как к в последующих отборах прослеживалась тенденция к увеличению данного показателя $17,11 \pm 0,82$ г/л и $19,7 \pm 0,90$ г/л во втором и третьем отборе крови соответственно. При оценке данного показателя в опытной группе «Мультибактерин» отмечено, на 21 день жизни цыплят-бройлеров количество альбумина варьировалось в пределах $18,09 \pm 0,27$ г/л ($p < 0,05$), к 28-му дню жизни отмечено снижение данного показателя до $14,68 \pm 0,45$ г/л ($p < 0,05$), а затем к 35-му дню жизни вновь умеренный подъем показателя до $15,73 \pm 0,69$ г/л ($p < 0,05$). В опытной группе «Антибиотик» отмечено отсутствие нарастания альбумина на 21-й день жизни в сравнении с суточными показателями у данной группы. К 21-му дню количество альбуминов в сыворотке крови варьировалось в пределах $15,13 \pm 0,63$ г/л, далее постепенно прослеживается снижение данного показателя до $12,29 \pm 0,86$ г/л ($p < 0,05$), а затем вновь стремительное увеличение до $18,60 \pm 0,76$ г/л. При этом, в группе, принимающей пробиотический комплекс, больших отклонений в показателях не выявлено.

Распад пуриновых оснований имеет побочный продукт образования - мочевая кислота. По данному показателю оценивают качество азотистого обмена и работу почек. В нашей работе мы провели оценку таких показателей азотного обмена, как мочевая кислота и креатинин. Данные представлены в таблице 7.

Количество мочевой кислоты в крови всегда зависит от вида и возраста птицы, соответственно, молодые птицы имеют более низкие показатели, чем взрослые. Все группы имели тенденцию к снижению данного показателя на 28-й день жизни, а затем к умеренному росту к концу эксперимента. В контрольной группе данный показатель к 21-му дню составлял $472,91 \pm 2,15$ мкмоль/л, к 28-му дню $479,24 \pm 1,49$ мкмоль/л, к 35-му дню исследования уже $486,02 \pm 1,02$ мкмоль/л. В опытной группе «Мультибактерин» во всех трех отборах наблюдались достоверные изменения мочевой кислоты, так на 21-й день показатель был равен

536,01±1,28 мкмоль/л ($p < 0,001$), к двадцать восьмому дню была отмечена достоверная тенденция к повышению до 542,13±1,07 мкмоль/л ($p < 0,001$), а затем критическое увеличение данного показателя до 559,01±2,24 мкмоль/л ($p < 0,001$). При этом, в сравнении с опытной группой, получавшей «Энрофлон 10%», отмечено превышение конечного показателя на 35-й день эксперимента. Данный показатель выявлен выше референтных границ и составил 572,03±1,02 мкмоль/л ($p < 0,001$).

Таблица 7 - Показатели азотистого обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров ($M \pm m$), $n=15$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), $n=5$	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Мочевая кислота, мкмоль/л				
Контроль	311,31±3,14	472,91±2,15	479,24±1,49	486,02±1,02
Мультибактерин	314,02±2,98	536,01±1,28*	542,13±1,07*	559,01±2,24*
Антибиотик	312,18±3,02	542,01±1,34*	581,07±1,30*	572,03±1,02*
Креатинин, мкмоль/л				
Контроль	28,62±1,04	31,84±0,72	24,27±0,65	27,2±0,80
Мультибактерин	28,44±0,97	37,95±0,59*	37,59±0,83*	46,32±0,76*
Антибиотик	28,57±1,07	47,57±0,71*	45,06±0,79*	59,52±0,80*

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p < 0,001$.

Путем почечной фильтрации из организма выделяется креатинин - еще один показатель азотного обмена и характера экскреторной функции почек. Исходное значение во всех трех группах варьировалось, в среднем, в пределах 28,54±1,02 мкмоль/л, однако к 21-му дню в контрольной группе количество креатинина в сыворотке крови было значительно ниже (31,84±0,72 мкмоль/л), чем в двух других опытных группах. Данная тенденция сохранилась к концу эксперимента. Таким образом, показатели креатинина в группе «Контроль» варьировались в пределах 27,2±0,80 мкмоль/л, а в группе «Мультибактерин» и «Антибиотик», соответственно, 46,32±0,76 мкмоль/л и 59,52±0,80 мкмоль/л.

В нашей работе был изучен показатель аспаратаминотрансфераза (АсАТ) для косвенной оценки работы печени, данные представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Фермент АсАТ в сыворотке крови цыплят-бройлеров (M±m), n=15

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), n=5	21 сутки	28 суток	35 суток
АсАТ, Ед/л				
Контроль	95,31±3,72	107,74±2,43	104,30±0,35	97,10±0,63
Мультибактерин	94,62±2,99	119,35±1,22*	99,27±0,60	83,20±0,84*
Антибиотик	96,27±9,46	142,10±4,21*	136,10±1,16*	125,50±1,30*

Примечание: разность с контролем достоверна при *p<0,001.

АсАТ присутствует практически во всех органах и тканях. В первом отборе исследования данный показатель достоверно ($p < 0,001$) увеличен относительно группы «Контроль» и составил $119,35 \pm 1,22$ ЕД/л в группе «Мультибактерин» и $142,10 \pm 4,21$ Ед/л «Антибиотик» соответственно. По достижении 28-дневного возраста в группе «Мультибактерин» наблюдается снижение данного показателя до $99,27 \pm 0,60$ Ед/л относительно контрольной ($104,30 \pm 0,35$) и увеличение в группе «Антибиотик» до $142,10 \pm 4,21$ Ед/л относительно контроля. По достижении 35-дневного возраста птицей наблюдается увеличение показателя до $125,50 \pm 1,30$ Ед/л в группе, где применялся антибиотик, и снижение в группе, применяемой пробиотик до $83,20 \pm 0,84$ Ед/л относительно контроля.

Энергетический (углеводный) обмен оценивается с помощью определения уровня глюкозы крови. Результат представлен в таблице 9.

Таблица 9 - Показатели углеводного обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров (M±m), n=15

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), n=5	21 сутки	28 суток	35 суток
Глюкоза, ммоль/л				
Контроль	10,28±0,24	16,73±0,19	13,46±1,34	13,28±1,11
Мультибактерин	10,55±0,18	16,73±0,32	12,87±0,98	13,15±0,85
Антибиотик	10,14±0,26	16,55±0,71	12,64±0,70	12,42±0,65

В среднем, данный показатель варьировался между группами во всех отборах незначительно. Увеличение показателей незначительные и они не оцениваются как нарушения углеводного обмена.

В качестве оценки липидного обмена в нашей работе выбран показатель - общий билирубин. Билирубин образуется при распаде гемоглобина и гемосодержащих протеинов. Срок жизни эритроцитов в крови у птиц примерно 25 суток. Полученные данные по общему билирубину представлены в таблице 10.

В группе контроль к 21-му дню жизни данный показатель был равен $2,13 \pm 0,38$ мкмоль/л, далее наблюдалось умеренное увеличение до $4,23 \pm 0,45$ мкмоль/л, а затем снижение к 35-му дню до $3,54 \pm 0,56$ мкмоль/л. В обеих опытных группах данный показатель имел тенденцию к увеличению. Так, в группе «Антибиотик» к 21-му дню жизни значение было в пределах $3,36 \pm 0,54$ мкмоль/л, а к 35-му дню жизни $5,01 \pm 0,78$ мкмоль/л ($p < 0,2$). В опытной группе, принимавшей симбиотик «Мультибактерин» к 21-му дню показатель был равен $1,13 \pm 0,46$ мкмоль/л, тогда как к 28-му дню $3,47 \pm 0,51$ мкмоль/л, а к 35-му билирубин был равен $4,11 \pm 0,65$ мкмоль/л.

Таблица 10 - Показатель липидного обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров ($M \pm m$), $n=15$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), $n=5$	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Общий билирубин, мкмоль/л				
Контроль	$0,84 \pm 0,08$	$2,13 \pm 0,38$	$4,23 \pm 0,45$	$3,54 \pm 0,56$
Мультибактерин	$0,82 \pm 0,05$	$1,13 \pm 0,46$	$3,47 \pm 0,51$	$4,11 \pm 0,65$
Антибиотик	$0,87 \pm 0,04$	$3,36 \pm 0,54$	$4,62 \pm 0,61$	$5,01 \pm 0,78^*$

Примечание: разность с контролем достоверна при $*p < 0,2$.

Макроэлементы и микроэлементы крайне важны для оценки минерального обмена птиц. В качестве оценки количества макроэлементов в исследовании изучали кальций и фосфор, а микроэлементов – железо. Данные по показателям представлены в таблице 11.

На 21-й день жизни в группе «Контроль» показатель кальция варьировался в пределах $5,01 \pm 0,76$ ммоль/л, к 28-му дню $4,24 \pm 0,66$ ммоль/л, а к 35-му дню $2,81 \pm 0,94$ ммоль/л. В группе «Антибиотик» на 21-й день жизни цыплят, уровень кальция в сыворотке крови был достоверно ниже, чем в контроле и составлял $3,31 \pm 0,17$ ммоль/л (* $p < 0,05$). На 28-й и 35-й дни жизни достоверных изменений не прослеживалось. Получены результаты: $3,23 \pm 0,37$ ммоль/л и $2,76 \pm 0,37$ ммоль/л, однако отмечается тенденция к снижению кальция. При оценке группы «Мультибактерин» выявлено, что на 21-й день жизни кальций варьировался в диапазоне $4,71 \pm 0,49$ ммоль/л, однако, далее, с незначительным падением он оказался выше на 35-й день, чем в альтернативных группах и составил на 28-й день $3,72 \pm 0,36$ ммоль/л, а в конце эксперимента $4,21 \pm 0,46$ ммоль/л.

Количество фосфора в трех группах умеренно возрастало до 28-го дня жизни цыплят, после чего к 35-му дню только в группе «Мультибактерин» это число выровнялось по отношению к кальцию и составило $2,01 \pm 0,19$ ммоль/л.

Таблица 11 - Показатели электролитного обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров ($M \pm m$), $n=15$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), $n=5$	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Кальций, ммоль/л				
Контроль	$3,88 \pm 0,47$	$5,01 \pm 0,76$	$4,24 \pm 0,66$	$2,81 \pm 0,94$
Мультибактерин	$3,76 \pm 0,51$	$4,71 \pm 0,49$	$3,72 \pm 0,36$	$4,21 \pm 0,46$
Антибиотик	$3,89 \pm 0,44$	$3,31 \pm 0,17^*$	$3,23 \pm 0,37$	$2,76 \pm 0,37$
Фосфор, ммоль/л				
Контроль	$1,27 \pm 0,28$	$1,58 \pm 0,41$	$2,32 \pm 0,42$	$2,22 \pm 0,27$
Мультибактерин	$1,26 \pm 0,25$	$1,53 \pm 0,27$	$2,19 \pm 0,41$	$2,01 \pm 0,19$
Антибиотик	$1,27 \pm 0,31$	$1,4 \pm 0,41$	$1,76 \pm 0,65$	$1,33 \pm 0,41^*$
Железо, мкмоль/л				
Контроль	$26,13 \pm 0,56$	$30,4 \pm 1,02$	$28,73 \pm 0,81$	$25,9 \pm 0,65$
Мультибактерин	$26,21 \pm 0,48$	$33,5 \pm 0,9^*$	$33,24 \pm 0,55^*$	$34,3 \pm 0,42^*$
Антибиотик	$26,17 \pm 0,37$	$27,07 \pm 0,65^*$	$25,32 \pm 0,66^*$	$25,01 \pm 0,73$

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p < 0,05$.

Железо в группе «Контроль» и группе «Антибиотик» заметно снижалось в течение всего экспериментального этапа и на 35-й день составило $25,9 \pm 0,65$ мкмоль/л и $25,01 \pm 0,73$ мкмоль/л соответственно. Однако в группе «Мультибактерин» отмечено отсутствие тенденции к снижению данного показателя несмотря на то, что производился отбор проб крови еженедельно без убоя поголовья. Данный показатель в группе к 35-му дню составлял $34,3 \pm 0,42$ мкмоль/л, что достоверно выше ($p < 0,05$), чем в контрольной группе в том же возрасте птицы.

2.3.4 Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

Абсолютно все процессы жизнедеятельности в живых организмах тесно связаны с морфологическими показателями крови. Следовательно, необходимо проводить оценку влияния на гематологические показатели при применении различных препаратов. В таблице 12 отражены изменения лейкограммы.

Таблица 12 - Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров
($M \pm m$), $n=15$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), $n=5$	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$				
Контроль	$1,64 \pm 0,21$	$2,70 \pm 0,12$	$3,19 \pm 0,14$	$2,73 \pm 0,12$
Мультибактерин	$1,79 \pm 0,28$	$2,30 \pm 0,08^*$	$2,76 \pm 0,07^*$	$3,07 \pm 0,08^*$
Антибиотик	$1,71 \pm 0,26$	$1,66 \pm 0,32^*$	$2,34 \pm 0,22^*$	$3,03 \pm 0,35$
Гемоглобин, г/л				
Контроль	$105,21 \pm 0,17$	$106,93 \pm 5,63$	$98,10 \pm 0,92$	$81,33 \pm 2,53$
Мультибактерин	$109,63 \pm 0,26$	$138,93 \pm 2,55^*$	$108,03 \pm 1,94^*$	$88,07 \pm 1,64^*$
Антибиотик	$107,88 \pm 0,19$	$103,67 \pm 1,97$	$92,01 \pm 2,20^*$	$83,18 \pm 2,95$
Цветовой показатель				
Контроль	$1,91 \pm 0,03$	$1,19 \pm 0,09$	$0,92 \pm 0,04$	$0,90 \pm 0,05$
Мультибактерин	$1,82 \pm 0,06$	$1,81 \pm 0,07^*$	$1,17 \pm 0,03^*$	$0,81 \pm 0,04$
Антибиотик	$1,87 \pm 0,04$	$1,95 \pm 0,50$	$1,19 \pm 0,12$	$0,88 \pm 0,11$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), n=5	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Средний объем эритроцита				
Контроль	25,01±0,45	15,90±0,67	12,56±0,58	14,65±0,66
Мультибактерин	23,46±0,41	18,26±0,66*	14,49±0,36*	12,38±0,32*
Антибиотик	22,81±0,47	23,49±1,44	16,67±1,47*	12,21±1,39
Средняя концентрация гемоглобина				
Контроль	2,65±0,24	2,61±0,14	2,45±0,02	2,03±0,06
Мультибактерин	2,61±0,26	3,31±0,06*	2,70±0,05*	2,32±0,04*
Антибиотик	2,76±0,21	2,66±0,05	2,36±0,06	2,25±0,08*
Лейкоциты, $\times 10^9$/л				
Контроль	17,61±0,08	22,50±0,70	24,11±0,59	26,30±0,87
Мультибактерин	17,78±0,06	21,69±0,90	22,31±0,52*	23,87±0,50*
Антибиотик	17,84±0,07	28,75±0,85*	29,38±1,36*	28,04±0,38
Базофилы, %				
Контроль	3,25±0,12	0,68±0,29	1,03±0,52	1,23±0,50
Мультибактерин	3,14±0,05	1,67±0,32*	2,31±0,15*	2,98±0,41*
Антибиотик	3,21±0,07	2,11±0,22*	2,58±0,9	3,24±0,72
Лимфоциты, %				
Контроль	47,21±0,08	61,70±0,89	58,21±0,61	56,43±0,76
Мультибактерин	47,35±0,04	70,18±0,69*	63,13±1,72*	59,81±0,51*
Антибиотик	47,09±0,07	68,21±0,59*	61,36±1,86	58,01±0,79
Моноциты, %				
Контроль	5,23±0,05	3,33±0,81	2,80±0,44	2,43±0,79
Мультибактерин	5,24±0,06	5,26±0,34*	4,84±0,62*	4,35±0,24*
Антибиотик	5,21±0,11	4,76±0,75	3,73±0,96	3,11±0,60
Эозинофилы, %				
Контроль	3,41±0,47	3,19±0,78	5,27±1,23	5,61±0,96
Мультибактерин	3,57±0,43	5,97±0,88*	8,98±0,81*	9,05±0,62*
Антибиотик	3,36±0,51	4,66±0,52	6,92±0,94	7,12±0,72

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), n=5	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Псевдоэозинофилы, %				
Контроль	41,30±1,01	31,12±1,04	32,70±0,52	31,96±0,79
Мультибактерин	40,71±1,08	21,01±1,44*	24,46±1,04*	24,75±0,69*
Антибиотик	41,15±0,98	22,82±1,82*	26,16±1,15*	27,75±1,27*

Примечание: разность с контролем достоверна при * $p < 0,05$.

В исследуемых образцах количество эритроцитов варьируется в пределах референтных границ. Количество эритроцитов в крови контрольной группы к 21-му дню составляет $2,7 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$, к 28-му дню - $3,19 \pm 0,14 \times 10^{12}/л$, а к 35-му - незначительно снизились до $2,73 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$. В группе «Мультибактерин» к 21-му дню количество эритроцитов было достоверно ниже показателей в контрольной группе $2,3 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,05$), к 28-му дню - $2,76 \pm 0,07 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,05$), а к 35-му дню достоверно повысилось до $3,07 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,05$). В группе «Антибиотик» на 21-й день исследования количество эритроцитов варьировало в пределах $1,66 \pm 0,32 \times 10^{12}/л$, что достоверно значительно ниже аналогичных групп в эксперименте. К 28-му дню данный показатель был равен $2,34 \pm 0,22 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,05$), а к 35-му дню - $3,03 \pm 0,35 \times 10^{12}/л$.

Количество гемоглобина в крови птиц в контрольной группе имело тенденцию к постепенному снижению, а именно: 21-й день - $106,93 \pm 5,63$ г/л, 28-й день - $98,1 \pm 0,92$ г/л, 35-й день - $81,33 \pm 2,53$ г/л. В группе, принимавшей пробиотический препарат симбиотического происхождения, на 21-й день уровень гемоглобина был достоверно выше контрольной группы: $138,93 \pm 2,55$ г/л ($p < 0,05$), на 28-й день - $108,03 \pm 1,94$ г/л ($p < 0,05$), на 35-й день - $88,07 \pm 1,64$ г/л ($p < 0,05$) – в данной группе эти показатели значительно выше альтернативных групп. В группе «Антибиотик» на 21-й день уровень гемоглобина был равен $103,67 \pm 1,97$ г/л, на 28-й день достоверно ниже контрольной группы - $92,01 \pm 2,2$ г/л ($p < 0,05$), на 35-й день - $83,18 \pm 2,95$ г/л.

При оценке количества лейкоцитов в группе «Контроль» выявлено на 21-й день жизни цыплят - $22,50 \pm 0,7 \times 10^9/\text{л}$, на 28-й день - $24,11 \pm 0,59 \times 10^9/\text{л}$, на 35-й день - $26,3 \pm 0,87 \times 10^9/\text{л}$. В группе «Мультибактерин» отмечалась тенденция к достоверному снижению показателей: в 21-й день - $21,69 \pm 0,9 \times 10^9/\text{л}$, в 28-й день достоверно ниже контроля - $22,31 \pm 0,52 \times 10^9/\text{л}$ ($p < 0,05$) и на 35-й день - $23,87 \pm 0,5 \times 10^9/\text{л}$ ($p < 0,05$). В группе «Антибиотик» к 21-му дню количество лейкоцитов варьировалось в пределах $28,75 \pm 0,85 \times 10^9/\text{л}$ ($p < 0,05$), к 28-му дню наблюдалось достоверное увеличение показателя относительно контроля - $29,38 \pm 1,36 \times 10^9/\text{л}$, а к 35-му дню - $29,38 \pm 1,36 \times 10^9/\text{л}$.

2.3.5 Иммунологические показатели крови цыплят-бройлеров

В таблице 13 представлены результаты оценки показателей врожденного и приобретенного иммунитета.

Таблица 13 - Иммунный статус цыплят-бройлеров ($M \pm m$), $n=15$

Группа	До начала эксперимента (возраст 1 день), $n=5$	21 сутки	28 сутки	35 сутки
Фагоцитарная активность, %				
Контроль	$48,60 \pm 0,57$	$60,36 \pm 0,4$	$63,10 \pm 0,28$	$65,82 \pm 0,35$
Мультибактерин	$48,30 \pm 0,61$	$69,63 \pm 0,62^*$	$71,48 \pm 0,71^*$	$74,07 \pm 0,64^*$
Антибиотик	$48,90 \pm 0,49$	$58,4 \pm 0,58^*$	$66,67 \pm 0,63^*$	$68,18 \pm 0,59^*$
Бактерицидная активность, %				
Контроль	$54,5 \pm 0,61$	$67,8 \pm 0,30$	$69,21 \pm 0,33$	$69,58 \pm 0,27$
Мультибактерин	$55,1 \pm 0,38$	$71,1 \pm 0,51^*$	$74,4 \pm 0,64^*$	$73,6 \pm 0,70^*$
Антибиотик	$54,9 \pm 0,45$	$65,3 \pm 0,49^*$	$70,1 \pm 0,58$	$72,1 \pm 0,39^*$
Лизоцимная активность, %				
Контроль	$25,13 \pm 0,63$	$25,46 \pm 0,38$	$26,05 \pm 0,27$	$25,87 \pm 0,14$
Мультибактерин	$25,46 \pm 0,57$	$24,37 \pm 0,66$	$24,31 \pm 0,73^*$	$24,46 \pm 0,48^*$
Антибиотик	$25,34 \pm 0,54$	$23,62 \pm 0,55^*$	$23,77 \pm 0,62^*$	$25,01 \pm 0,58$
Иммуноглобулины, г/л				
Контроль	$2,81 \pm 0,24$	$4,96 \pm 0,27$	$5,18 \pm 0,32$	$5,06 \pm 0,21$
Мультибактерин	$2,79 \pm 0,31$	$5,39 \pm 0,31$	$5,72 \pm 0,40$	$5,88 \pm 0,38$
Антибиотик	$2,82 \pm 0,28$	$5,8 \pm 0,24^*$	$6,5 \pm 0,26^*$	$6,2 \pm 0,42^*$

Примечание: разность с контролем достоверна при $*p < 0,05$.

В группе «Контроль» фагоцитарная активность на 21-й день жизни равна $60,36 \pm 0,4\%$, на 28-й день - $63,1 \pm 0,28\%$, на 35-й день - $65,82 \pm 0,35\%$. В группе «Мультибактерин» достоверное увеличение во всех отборах: значения выше контрольной группы: 21-й день - $69,63 \pm 0,62\%$ ($p < 0,05$), 28-й день - $71,48 \pm 0,71\%$ ($p < 0,05$), 35-й день - $74,07 \pm 0,64\%$ ($p < 0,05$). В группе «Антибиотик» на 21-й день - $58,4 \pm 0,58\%$ ($p < 0,05$), 28-й день - $66,67 \pm 0,63\%$ ($p < 0,05$), на 35-й день - $68,18 \pm 0,59\%$ ($p < 0,05$).

Бактерицидная активность в контрольной группе по достижении 21-дневного возраста птиц варьировалась в пределах $67,8 \pm 0,3\%$, на 28-й день - $69,21 \pm 0,33\%$, 35-й день - $69,21 \pm 0,33\%$. В группе «Мультибактерин» на 21-й день - $71,1 \pm 0,51\%$ ($p < 0,05$), на 28-й день - $74,4 \pm 0,64\%$ ($p < 0,05$), на 35-й день - $73,6 \pm 0,75\%$ ($p < 0,05$), все полученные показатели достоверно выше при сравнении с контрольной группой.

При анализе полученных данных лизоцимной активности в контрольной группе выявлены следующие результаты: на 21-й день - $25,46 \pm 0,38\%$, на 28-й день - $26,05 \pm 0,27\%$, на 35-й день - $25,87 \pm 0,14\%$. В группе, в которой применялся пробиотик, выявлены следующие изменения показателей: на 21-й день $24,37 \pm 0,66\%$, на 28-й день достоверно ниже контроля - $24,37 \pm 0,66\%$ ($p < 0,05$), на 35-й день - $24,46 \pm 0,48\%$ ($p < 0,05$) – так же достоверно ниже. Оценка показателей группы «Антибиотик»: на 21 день - $23,62 \pm 0,55\%$ ($p < 0,05$) достоверно ниже, на 28 день - $23,77 \pm 0,62$ ($p < 0,05$), на 35 день - $25,01 \pm 0,58$.

Анализируя полученные данные по количеству иммуноглобулинов в группе «Контроль», пришли к такому итогу: на 21-й день - $4,96 \pm 0,27$ г/л, на 28-й день - $5,18 \pm 0,32$ г/л, на 35-й день - $5,06 \pm 0,21$ г/л. При оценке показателей группы «Мультибактерин» достоверных изменений не выявлено: на 21-й день - $5,39 \pm 0,31$ г/л, на 28-й день - $5,72 \pm 0,4$ г/л, на 35-й день - $5,88 \pm 0,38$ г/л. В группе «Антибиотик» выявлено достоверное увеличение показателей во всех трех отборах: на 21-й день - $5,8 \pm 0,24$ г/л ($p < 0,05$), на 28-й день - $6,5 \pm 0,26$ г/л ($p < 0,05$), на 35-й день - $6,2 \pm 0,42$ г/л ($p < 0,05$).

2.3.6 Гистологическое исследование органов цыплят-бройлеров

Окрашивание всех гистологических срезов проводилось по общепринятой методике гематоксилин - эозином. В группе «Контроль» при 200-кратном увеличении визуализируется мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов (рисунок 10), очаговые лимфоцитарно–плазмоцитарные инфильтраты под капсулой печени (рисунок 11), а также единичные кровоизлияния в корковом веществе тимуса (рисунок 12).

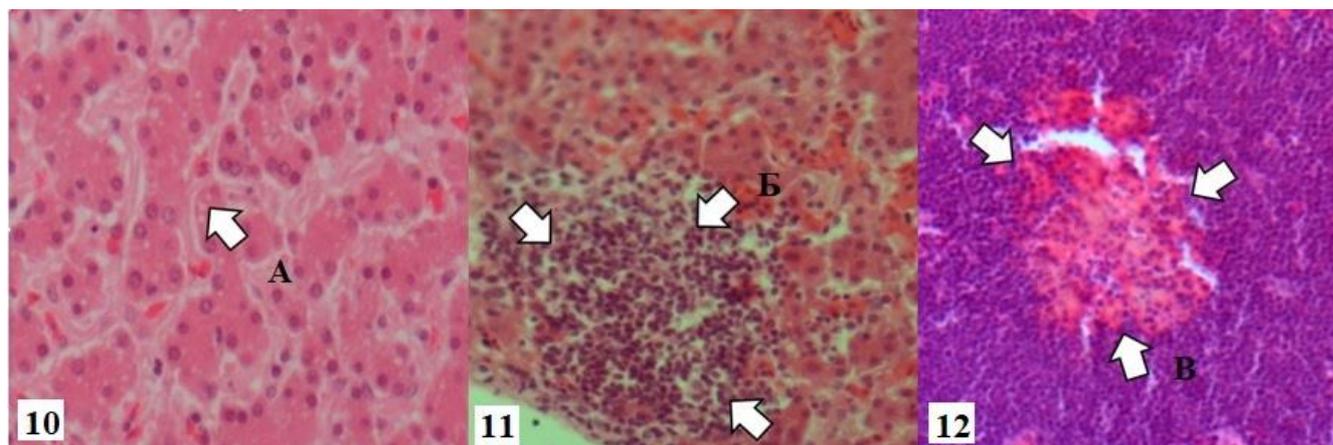


Рисунок 10, 11, 12 (увеличение x200 окраска гематоксилином и эозином): 1 - гепатоциты (А - жировая дистрофия); 2 - край печени (Б - очаг инфильтрата); 3 - тимус (В - очаг кровоизлияния).

Группа «Антибиотик» - в печени обнаружили полнокровие синусоидов (рисунок 13). Также, обнаружили множественные очаги лимфоцитарно-плазмоцитарной инфильтрации в паренхиме печени и периваскулярные (рисунок 14). Отмечали единичные очаги некроза, сопровождаемые слабовыраженной лимфоцитарной инфильтрацией (рисунок 15). В почках обнаружили полнокровие и слабовыраженный отёк с расширением капиллярных синусов (рисунок 16). В тимусе обнаружили единичные мелкие кровоизлияния в корковом и мозговом веществе.

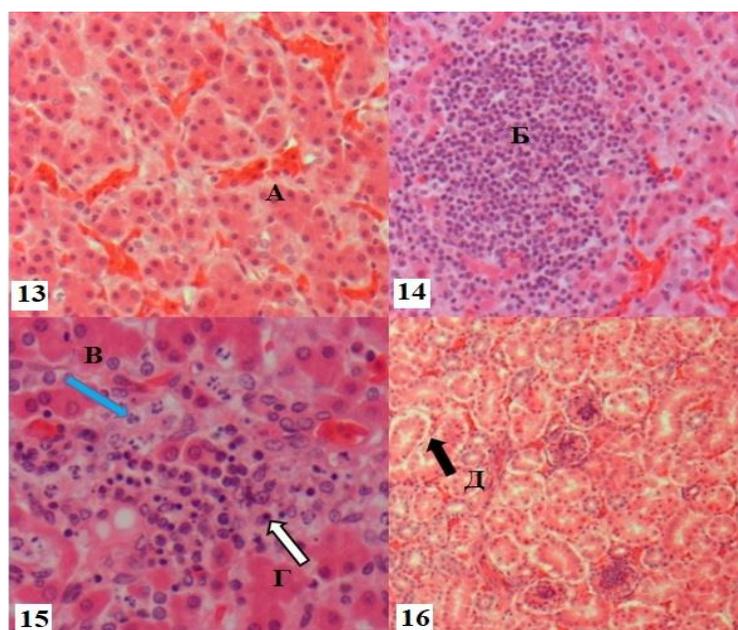


Рисунок 13, 14, 15, 16 (окраска гематоксилином и эозином): 13 – гепатоциты, увеличение $\times 200$ (А – полнокровие сосудов); 14 – печень, увеличение $\times 200$ (Б - очаг инфильтрата); 15 – печень, увеличение $\times 400$ (В – очаг некроза, Г – очаг инфильтрата); 16 – почки, увеличение $\times 100$ (Д – слабовыраженный отек).

Группа «Мультибактерин» - в печени обнаружили полнокровие сосудов, мелкокапельную жировую дистрофию и расширение пространств Диссе. Единично обнаружили очаговый лимфоцитарно-плазмоцитарный инфильтрат под капсулой печени (рисунок 17). В тимусе отмечали кровоизлияния от мелких до крупных в коре и мозговом веществе (рисунок 18). В почке изменений не обнаружено (рисунок 19).

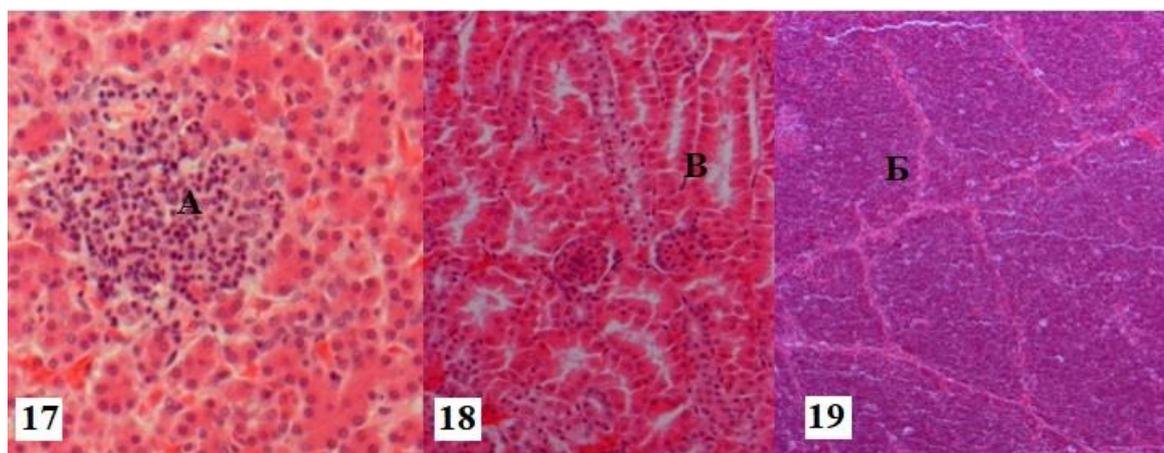


Рисунок 17, 18, 19 (окраска гематоксилином и эозином): 17- гепатоциты, увеличение $\times 200$ (А - очаг инфильтрата); 18 – почка, увеличение $\times 20$ (В – физиологическая норма); 19 – тимус, увеличение $\times 20$ (Б - кровоизлияния).

2.3.7 Изучение качества получаемой мясной продукция от цыплят-бройлеров

Если говорить о качестве получаемой продукции, то мясо животных, получавших «Мультибактерин», имело самое высокое содержание белка и низкое содержание жира. Таким образом, данное мясо можно рекомендовать в качестве диетического. Результаты представлены в таблице 14 по показателям влаги, общего белка и общего жира в мясе птиц.

Анализ таблицы 14 подтверждается клинико-физиологическим состоянием птицы, полученными результатами исследования, а также результатами морфологических и биохимических показателей крови, которые указывают на ускорение обменных процессов цыплят - бройлеров группы «Мультибактерин» и снижение этих процессов в группе «Антибиотик».

Таблица 14 - Показатели массовой доли влаги, белка и жира в мясе цыплят-бройлеров ($M \pm m$), $n=15$

Показатели, ед.изм.	Контроль		Антибиотик		Мультибактерин	
	1	2	1	2	1	2
Массовая доля белка, %	18,29±0,31	19,48±0,44	18,08±0,46	20,46±0,38	17,77±0,27	21,17±0,16*
Массовая доля влажности, %	76,80±0,53	76,60±0,90	76,20±0,40	77,80±0,36	76,70±0,14	76,30±0,21
Массовая доля жира, %	3,20±0,07	1,90±0,05	4,10±0,17*	3,40±0,09*	3,60±0,11*	2,10±0,08

Примечание: разность с контролем достоверна при $*p < 0,02$; (1-мясо голени + бедра бройлера; 2-мясо грудки бройлера)

Выявлено достоверное увеличение количества массовой доли белка в опытной группе, которой задавался «Мультибактерин» и составило $21,17 \pm 0,16\%$ ($p < 0,02$). Однако выявлено достоверное повышение количества массовой доли жира в опытной группе, получавшей антибактериальный препарат «Энрофлон 10%» как белом, так и красном мясе птиц. В красном мясе, голени и бедра, $4,1 \pm 0,17\%$ ($p < 0,02$), а в белом мясе $3,4 \pm 0,09\%$ ($p < 0,02$).

2.3.8 Изменения микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров

В опытных группах птиц в после убойном периоде отбирался материал для микробиологической лаборатории. Выполняли определение колониобразующих единиц лактобактерий в слепых отростках кишечника цыплят-бройлеров. Данные представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Результаты исследования микробиома цыплят-бройлеров
($M \pm m$), $n=15$

Группа	Количество лактобактерии (КОЕ)
«Контроль»	$(2,41 \pm 0,18) \times 10^6$
«Антибиотик»	$(1,06 \pm 0,27)^* \times 10^4$
«Мультибактерин»	$(5,12 \pm 0,23)^* \times 10^9$

Примечание: разность с контролем достоверна при $*p < 0,01$.

По результатам полученных данных отмечается значительное достоверное снижение количества лактобактерий в слепых кишках у птиц, получавших антибиотик $1,06 \pm 0,27$ ($p < 0,01$). Достоверное увеличение данного показателя относительно контрольной группы выявлено в опытной группе и составило $5,12 \pm 0,23$ ($p < 0,01$).

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 Обсуждение результатов исследования

Перед птицеводческой отраслью Российской Федерации стоит ряд главных задач — увеличение качества, экологической чистоты и снижение цены на выпускаемую продукцию. Интенсификация промышленности этой самой скороспелой отрасли в современном мире является одной из основных задач аграрного комплекса страны (Фисинин, В. И. и др., 2016). Основными факторами, влияющими на производство, являются алиментарные, зоогигиенические и ветеринарные. Развитие технологий выращивания, позволяет получать качественную продукцию, регулировать и снижать затраты на кормовую базу, снижать себестоимость получаемой продукции. На долю затрат при выращивании приходится до 70% на кормовую базу.

В последнее время активно вводится понятие об экологичности получаемой продукции. Благодаря этому, появилось значительное количество предприятий, работающих по данному направлению. Предприятия предусматривают получение экологически чистой продукции, в выращивании которой применялись современные технологии содержания птицы, а также отсутствовали в кормах добавленные лекарственные средства, в том числе антибиотики.

За последнее время учеными было изучено влияние большого количества пищевых добавок. Поиск ведется среди добавок, к которым предъявляют особые требования – не быть токсичной, соответствовать минимальной потери полезных ингредиентов. Особенность новых видов кормов и добавок заключается в том, что они позволяют улучшить баланс рациона, снизить себестоимость, но при этом не снижать качество получаемой продукции.

Кормовая добавка увеличивает прирост живой массы, нормализует микрофлору желудочно-кишечного тракта. Помимо всего вышеперечисленного, на кормовые добавки, как на биологически активные вещества, возложена функция обогащения продукции белком, витаминами и минералами, то есть, восполнить дефицит для определенных регионов страны.

Выпуск кормовых добавок распространен различными предпринимателями. К ним необходимо относиться с повышенным вниманием и изучать дозировку, комбинацию и схему скармливания, а также проверять содержание токсических веществ, которых становится в составе все больше (Подобед, Л. И., 2012; Капитонова, Е. А. с соавт., 2021).

Среди многочисленных пробиотиков, применяемых в медицинской и ветеринарной практике, особый интерес представляют пробиотики из живых культур бактерий рода *Lactobacillus* (Антипов, В. А., 1985; Коваленко, Н. К., Касумова, С. А., 1992; Костюк, О. П., Чернышева, Л. И., 1998; Малик, Н. И., Панин, А. Н., 2001; Тендеров, Б. А., 2001).

На основании вышеизложенного, наши исследования были посвящены изучению пробиотического комплекса «Мультибактерин» в составе которого около миллиона микробных клеток лактобактерий в одном миллилитре препарата, добавка нетоксична, без генетически модифицированных организмов, красителей и консервантов.

Анализируя доступную литературу, можно отметить высокий спрос на поиск высокоэффективных биологически активных добавок, в основе которых содержатся растительные и животные ингредиенты (сырье), которые вводятся в рацион птицам.

Известно, что от соблюдения всех параметров микроклимата, зависит здоровье поголовья в целом и его продуктивность. При несоблюдении всех норм (Кузнецов, А. Ф., 2003) и других гигиенических параметров, увеличивается расход кормов на единицу продукции на 15-30%, а продуктивность снижается в среднем на 30%, заболеваемость птицы увеличивается в 2-3 раза.

В нашем опыте было сформировано три группы, контрольная и две опытные. Первая опытная группа, именуемая «Мультибактерин», получала 3,75 мл препарата в воду в утреннее время ежедневно начиная с первого по десятый день жизни. Вторая опытная группа, именуемая «Антибиотик», получала 0,5 мл на 1 литр воды антибиотического препарата фторхинолонового ряда «Энрофлон 10%».

Известно, что одним из важных параметров в оценке качества выращивания птицы, является результат показателей крови. Кровь – это жидкая внутренняя среда организма, благодаря которой клетки птицы получают питательные вещества из внешней среды и выделяют в нее продукты метаболизма. Важным критерием является ее качественный и количественный состав, который во многом способен определить интенсивность обмена веществ (Ерисанова, О. Е., 2008; Комарова, З. Б., 2014).

По данным многочисленных исследований различных авторов, состав крови во многом зависит от генетического фактора. К влияющим факторам, несомненно, относится возраст, пол, кросс, направление продуктивности и многое другое. Но в системе кроветворения и обменных процессов также весомую роль играет окружающая среда, методы кормления и уход за птицей. Биохимический и морфологический состав крови изменяется под влиянием кормовой базы и дополнительных питательных средств, вносимых в рацион птицы (Мишурова, М. Н., 2012; Гашук, Р. А., 2016; Ерисанова, О. Е., 2011).

На основании актуальности темы, обсуждение результатов основывается на собственных исследованиях. По данным биохимических показателей возможно оценивать метаболизм птиц, качество белкового, углеводного, жирового и минерального обменов. Ниже представлены сводные диаграммы для наглядной оценки изменений показателей крови цыплят-бройлеров кросса «РОСС 308» в проведенном эксперименте.

Как известно, биохимические параметры, получаемые путем исследования сыворотки крови, позволяют детально рассмотреть чувствительность к воздействию экзо- и эндогенных факторов. Данные показатели позволяют комплексно оценить физиологический статус организма целиком. По мнению Костромкины, Н. В. (2010) - чем больше меняется обмен веществ в организме, тем глубже и сильнее меняются показатели в крови. Главной составляющей плазмы крови являются белки, определяемый параметр именуется - общий белок. Общий белок - общая концентрация альбуминов и глобулинов. Интенсивность жирового и углеводного обменов зависит от интенсивности белкового обмена (Скопичев, В.

Г., 2003). Также, данный показатель позволяет диагностировать развивающиеся патологии почек и печени на ранних этапах выращивания. Отклонения уровня общего белка и его фракций в сыворотке крови дает представление об уровне сбалансированности рациона и о нарушениях обмена веществ в организме (Саломатин, В. В., 2010). В различных источниках разнится информация о референтных границах по общему белку, усредненный вариант для бройлера: 27-41 г/л. На рисунке 20 представлена диаграмма о полученных результатах содержания общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров.

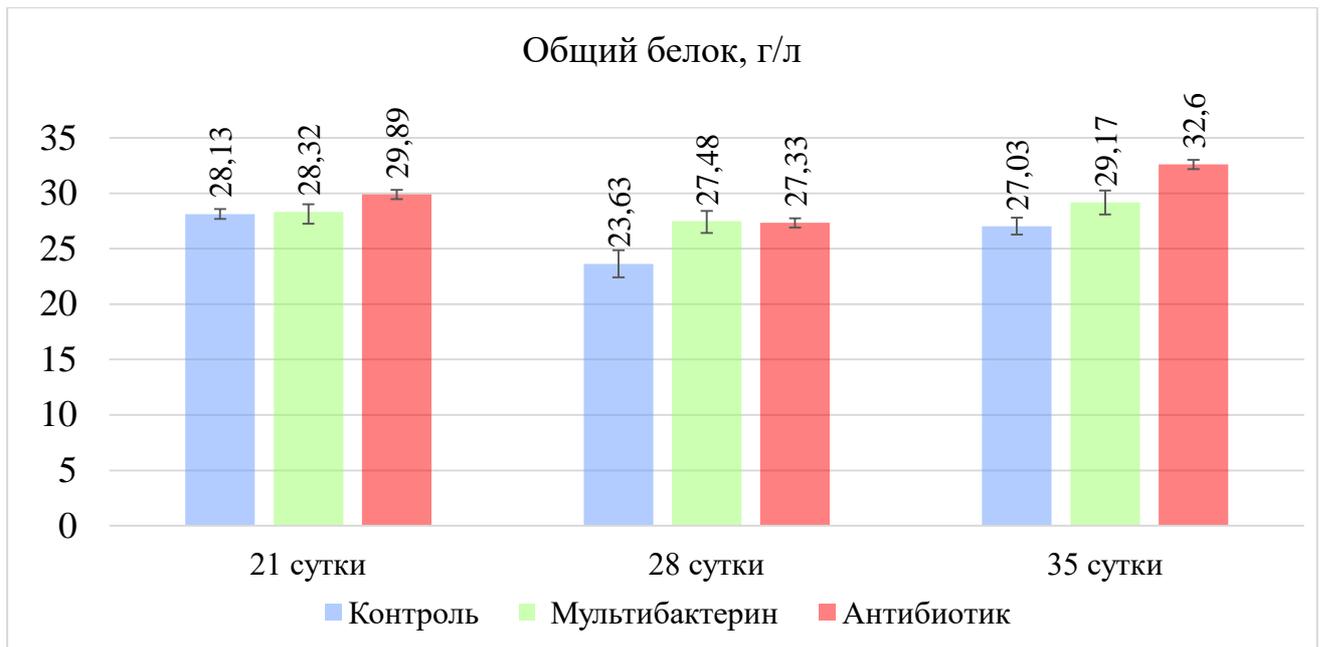


Рисунок 20 – Содержание общего белка в сыворотке крови.

Отмечено увеличение количества общего белка в обеих опытных группах, при этом в группе «Мультибактерин» при первом отборе всего на 0,67%, во втором отборе уже значительно выше – 16,3%, в третьем отборе выше почти на 8% относительно контрольной; в опытной группе «Антибиотик» на 21-е, 28-е и 35-е сутки жизни цыплят, увеличение показателя составляет 6,25%, 15,6% и 20,5% соответственно.

Данное превышение показало стимулирующее действие антибиотика на белковый обмен птиц значительно, чем применение пробиотического комплекса. Так как содержание общего белка зависит от синтеза и распада двух основных белковых фракций – альбумина и глобулина, эти показатели рассмотрены на рисунках 21 и 22.

Общее количество альбуминов сыворотки крови значительно было увеличено на 21-й день в группе «Мультибактерин» и составляло на 10,4% выше контрольной группы. В последующие два отбора крови отмечалось снижение этого показателя в опытных группах, но при этом значения не снижались ниже референтных границ. Увеличение в первом отборе альбумина в опытной группе, принимающий 10 дней пробиотик, свидетельствует о резервировании организмом пластического материала и возможности усиления окислительно-восстановительных процессов для синтеза белков тканей в организме цыплят-бройлеров. Дальнейшее умеренное снижение показателя мы связываем с интенсивным отбором крови без убоя поголовья. В группе «Антибиотик» наблюдается во всех трех отборах снижение данного показателя на 28,2% в возрасте 28-ми суток и на 5,6% на 35-е сутки, что указывает на снижение активации транспортной функции сывороточных белков крови и активности пластических процессов в мышечной ткани. Полученные результаты подтверждаются исследованиями ряда авторов, которые утверждают, что повышение содержания количества альбумина прямо связано с продуктивностью (Гамко, Л. Н. и др., 2007; Комарова, З. Б. и др., 2013).

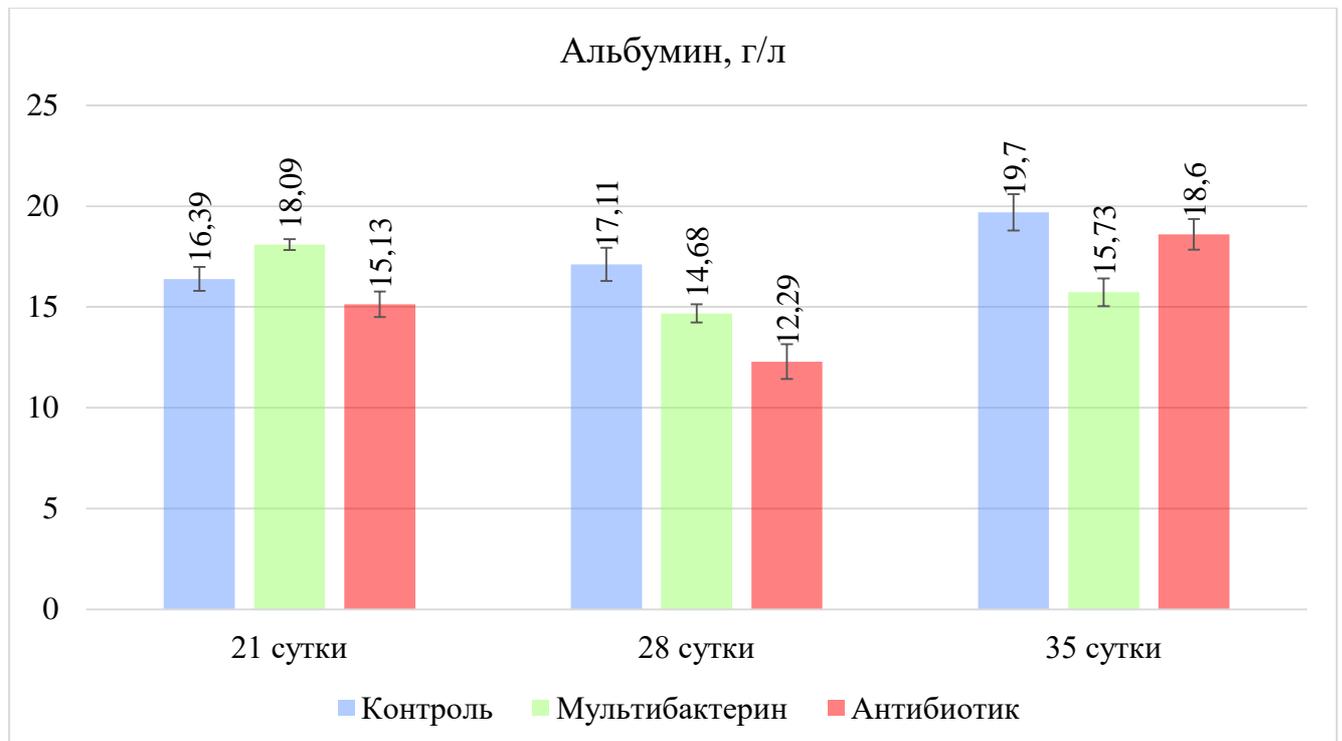


Рисунок 21 - Содержание альбумина в сыворотке крови.

Фракция глобулинов сохраняется в пределах референтных границ, однако в первом отборе в группе «Мультибактерин» снижена на 1,51 г/л (12,8%), а в группе «Антибиотик» данный показатель был выше почти на 3 г/л (25,46%) относительно контрольной группы, в которой этот показатель был равен 11,74 г/л. Во втором отборе отмечается равномерное увеличение глобулиновых фракций более чем в 2 раза в обеих группах относительно контрольной и составили в опытной группе, в которой применялся симбиотик, 12,8 г/л и в группе с антибиотиком 15,04 г/л, в группе «Контроль» этот показатель равен 6,25 г/л. Однако в третьем отборе выявлено умеренное нарастание глобулина в контрольной группе на 17,28% относительно второго отбора, умеренное нарастание в группе «Мультибактерин» на 5,0% и незначительное снижение на 6,8% в группе «Антибиотик». Данные изменения, по-видимому, связаны с тем, что на большую долю глобулинов приходят иммуноглобулины, которые активно расходовались в группе «Контроль».

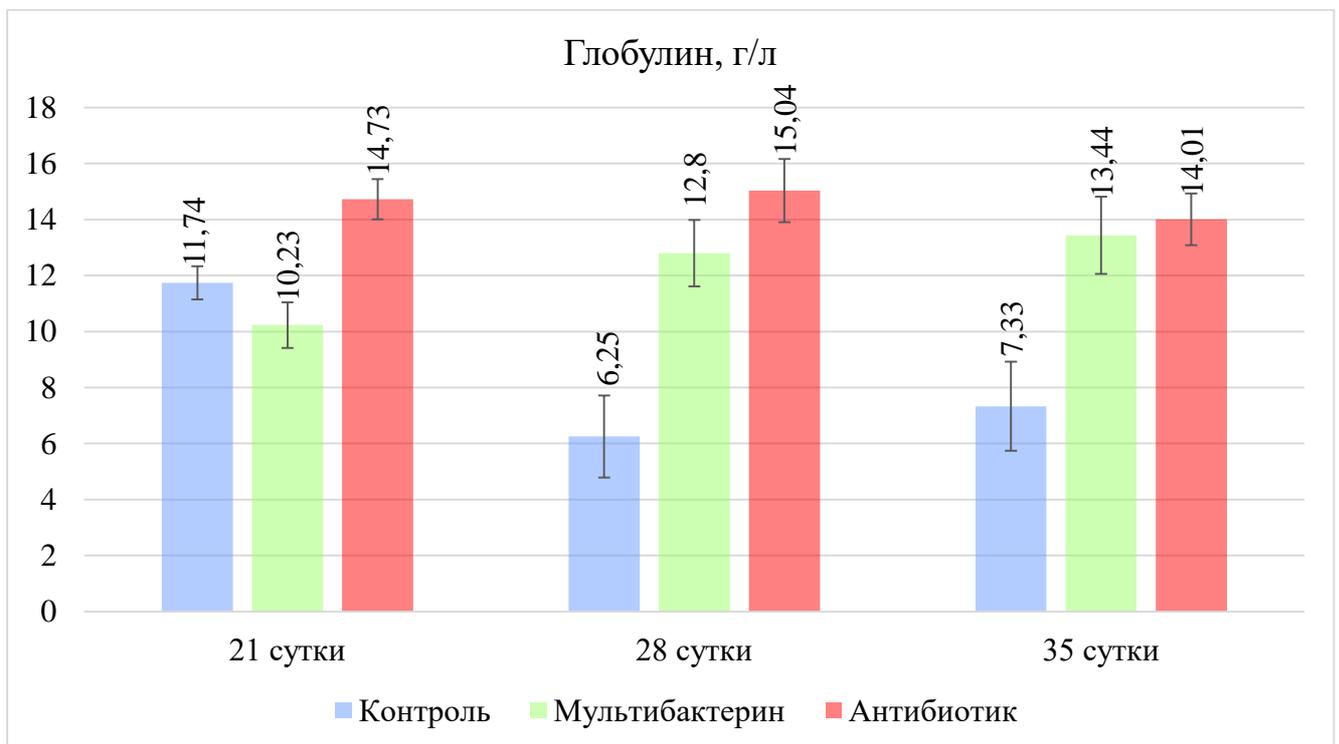


Рисунок 22 - Содержание глобулинов в сыворотке крови.

Помимо протеиновых фракций, в оценке белкового обмена значимую роль играет мочевая кислота, получающаяся при распаде пуриновых оснований и являющаяся основным продуктом метаболизма азотсодержащих соединений у

птиц. Диапазон референтных значений колеблется от 119 до 654 ммоль/л. Так как мочевая кислота синтезируется в печени и удаляется из организма с помощью почек, по ее значению можно оценить работу как печени, так и почек. Полученные данные представлены на рисунке 23.

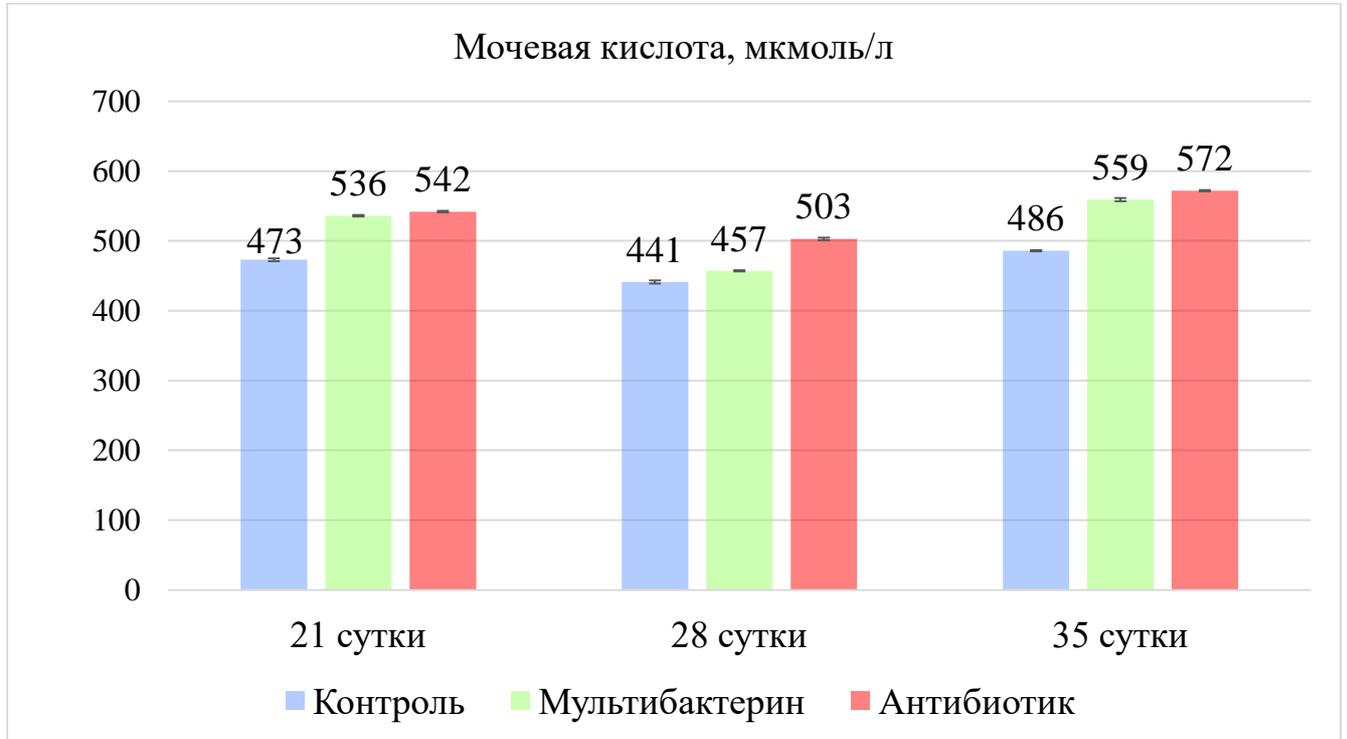


Рисунок 23 - Содержание мочевой кислоты в сыворотке крови.

В трех отборах прослеживается тенденция к росту мочевой кислоты в группе, в которой применялся «Энрофлон 10%», показатели в данной группе выше относительно контрольной - в первом отборе на 14,6%, во втором на 14,0%, а в третьем на 17,7%. При этом в группе, с применяемым пробиотиком, данный показатель выше контрольной группы в первом отборе на 13,3%, во втором на 3,6%, а в третьем на 15,0%.

Важным показателем азотистого обмена наряду с мочевой кислотой, является креатинин, который также определяют в сыворотке крови. Креатинин отвечает за регулировку биоэнергетики на уровне митохондрий. Диаграмма полученных данных, отражена на рисунке 24.

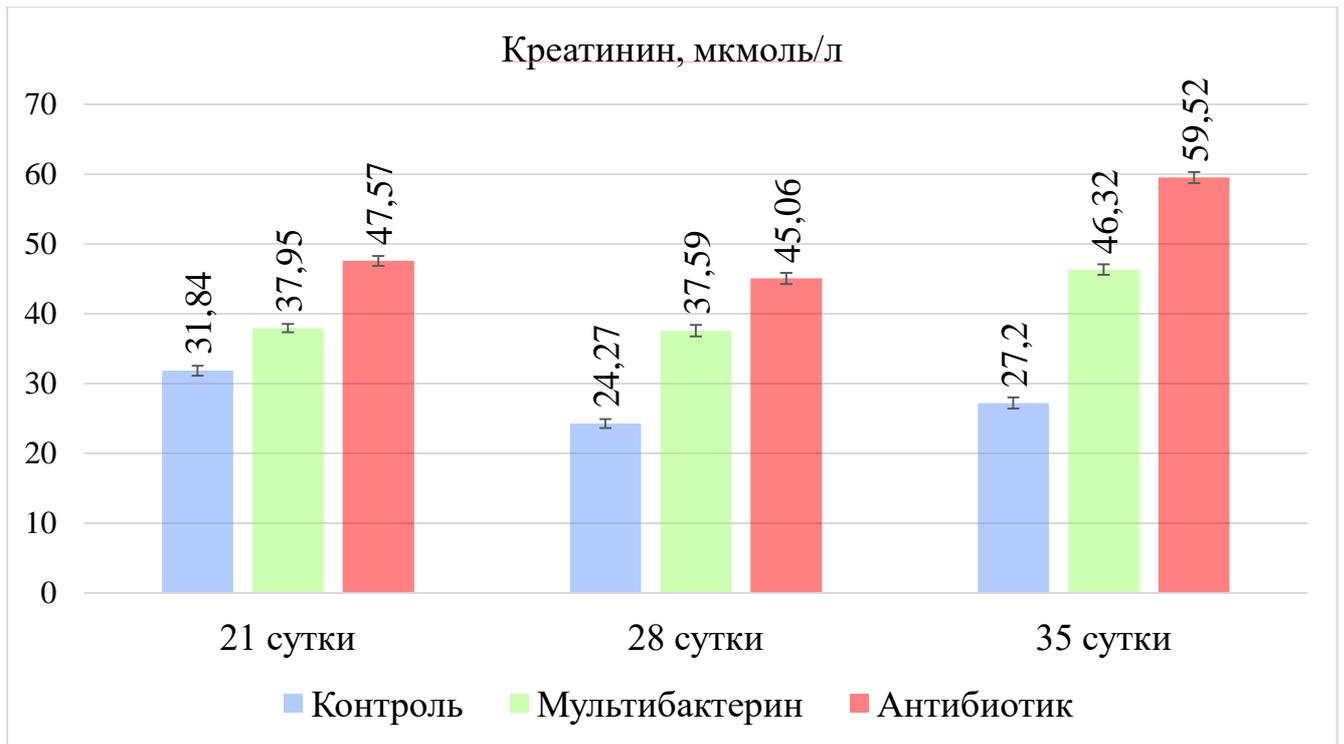


Рисунок 24 - Содержание креатинина в сыворотке крови.

На протяжении эксперимента у исследуемых опытных групп уровень креатинина в сыворотке крови превосходил количество в контрольной группе. Так, в первом отборе уровень креатинина в опытной группе «Мультибактерин» был выше на 19,2%, во втором на 54,9%, а в третьем на 70,3%; в опытной группе «Антибиотик» данный показатель был выше, соответственно, на 49,4%, 85,6% и 118,8%. На основании полученных данных, мы можем сделать вывод о вероятном негативном факторе, из-за которого повреждаются почечные каналцы группы «Антибиотик» при применении фторхинолоновой группы препарата.

По уровню активности аспартатаминотрансферазы (АсАТ) предоставляется возможность косвенно судить о состоянии печени. Данные представлены наглядно на рисунке 25. В возрасте 3-х недель в группе «Антибиотик» - $142,1 \pm 4,21$ ЕД/л АсАТ на 31,89% активнее, чем в контрольной группе, а в группе «Мультибактерин» на 10,8%. В возрасте 4-х недель выявлены следующие результаты: прослеживается тенденция к снижению активности трансаминазы в группе «Мультибактерин» на 4,80% и увеличение в группе «Антибиотик» на 30,49% относительно группы «Контроль». В третьем отборе (возраст 35 суток) получены следующие результаты: продолжение тенденции к

снижению активности АсАТ в группе, в которой применялся пробиотик, на 14,3% и увеличение на 29,20% в группе «Энрофлон 10%». Отмечено повышение активности трансаминазы в группе, которая получала кормовой антибиотик, что, вероятно, связано с усиленным метаболизмом компонентов лекарственного препарата. Все полученные результаты не выступали за пределы референтных границ.

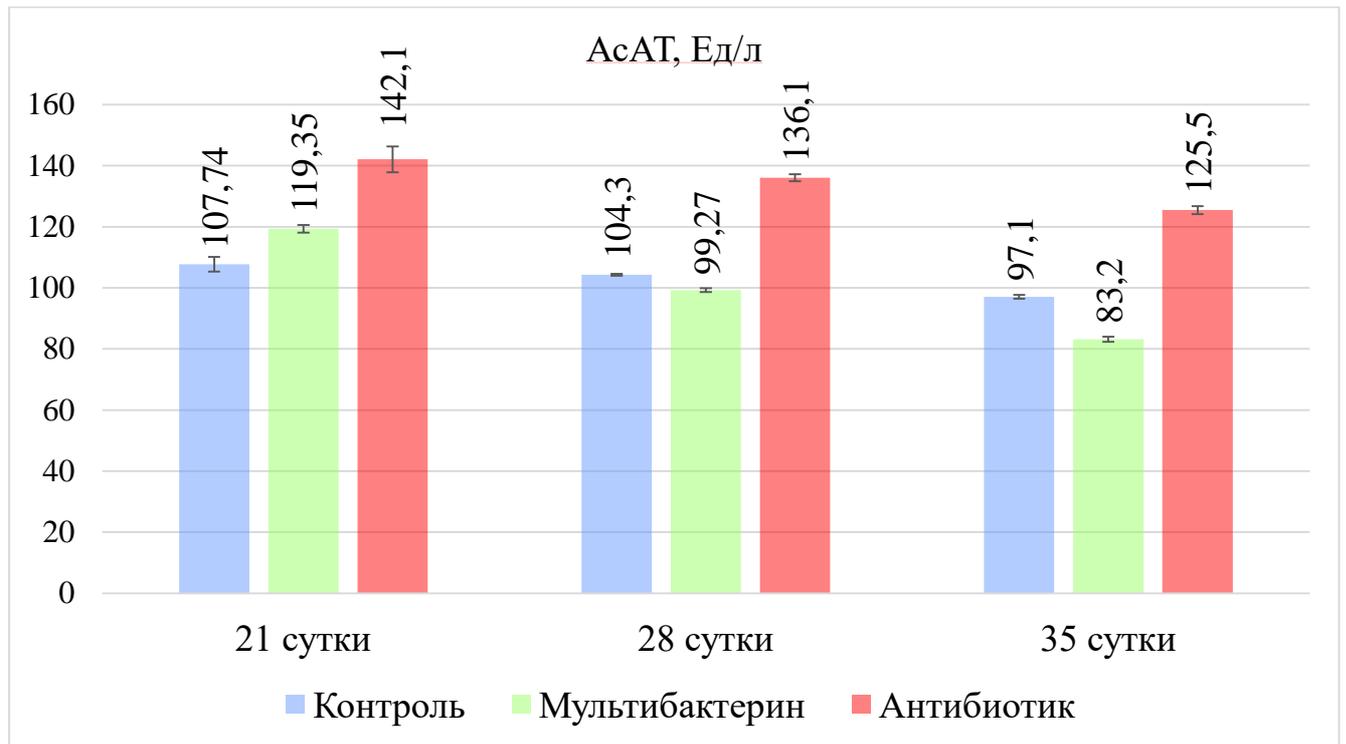


Рисунок 25 - Содержание аспаратамиотрансферазы в сыворотке крови.

Однозначно можно сделать вывод о том, что печень полноценно не справляется с синтезом мочевой кислоты, так как по анализу крови у группы «Антибиотик» прослеживается увеличение активности печеночного фермента, когда как содержание общего белка, наоборот, умеренно снижено в сравнении с группой «Мультибактерин». При этом, по наблюдениям за изменениями показателей крови - почки птиц группы контроля в нашем исследовании функционально метаболизировали лучше почек группы «Антибиотик» по полученным результатам.

Энергетический обмен представлен в нашем исследовании таким показателем, как глюкоза сыворотки крови. Глюкоза, являясь моносахаридом,

служит клеткам органов и тканей простой энергией для всех метаболических процессов. Полученные результаты представлены на рисунке 26.

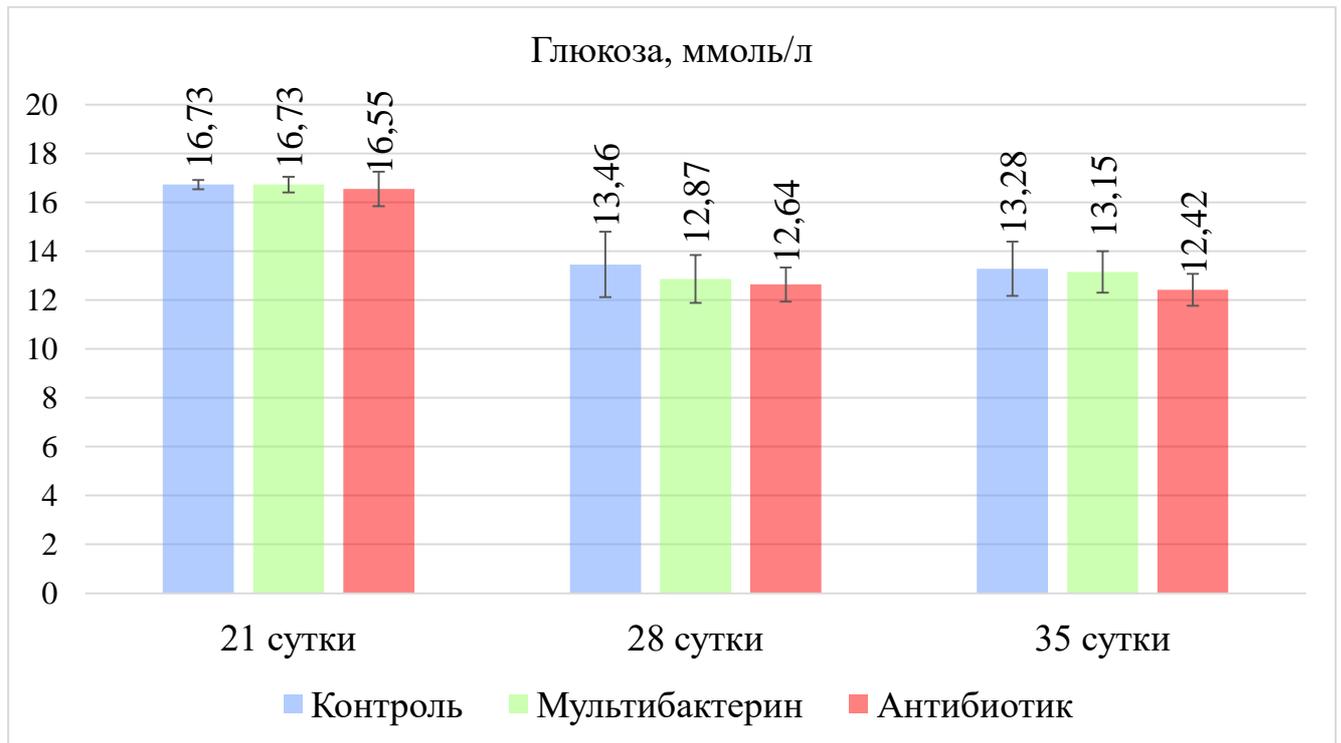


Рисунок 26 - Содержание глюкозы в сыворотке крови.

Достоверных изменений не выявлено при оценке данного параметра, однако, так как, по мнению Бессарабова, Б. Ф. (2008) глюкоза играет важную связующую роль между энергетической и пластической функциями организма, нами было проведено исследование и этого показателя в том числе.

По мнению Конопатова, Ю. В., Зайцева, С. Ю. (2005), Скопичева, В. Г. и др. (2003) и Карпенко, Л. Ю. и др. (2018), определение общего билирубина имеет не малое значение в оценке пигментного и липидного обменов птиц. Результаты полученных данных отражены на рисунке 27.

В данном исследовании уровень общего билирубина в сыворотке крови в контрольной группе имел тенденцию к нарастанию к 28-му дню жизни цыплят и умеренно снижался к 35-му дню. Уровень билирубина в группе «Мультибактерин» в первом отборе был на 46,9% ниже контрольной, на 28-й день ниже на 17,9%, а к третьему отбору повысился на 16,1%. В опытной группе «Антибиотик» данный показатель на протяжении всего эксперимента был выше,

чем в группе «Контроль» соответственно по дням на 57,7% (21), 9,2% (28) и 41,5% (35).

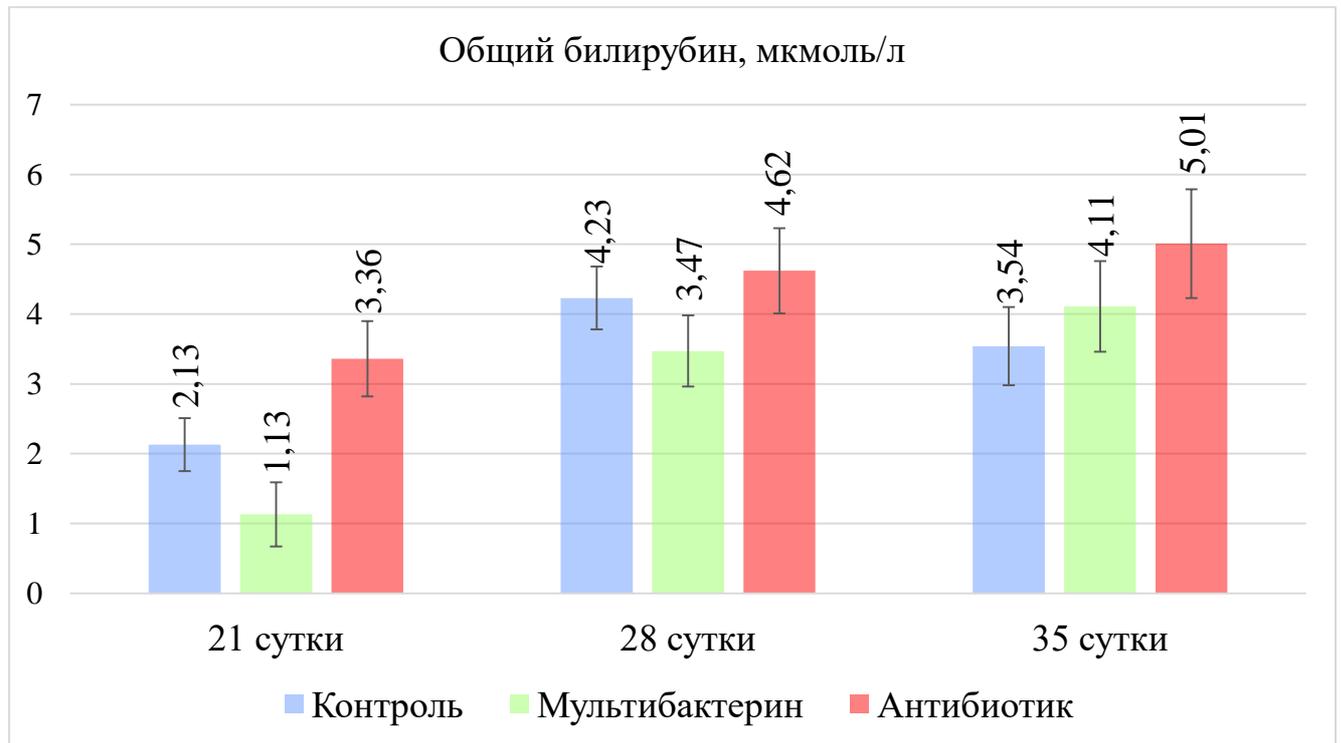


Рисунок 27 - Содержание общего билирубина в сыворотке крови.

Значения кальция и фосфора у обеих групп так же не превышали диапазон физиологической нормы для данной группы животных в соответствии с возрастом. Во всех трех группах значение кальция, в зависимости от возраста, постепенно снижалось. Однако, значение фосфора в группах «Мультибактерин» и «Контроль», наоборот, постепенно повышались относительно группы «Антибиотик». Изменения макроэлементов представлены на рисунках 28 и 29. Кальций является неотъемлемой частью, участвующей в построении костей, клюва, когтей, а также он является фактором свертывания крови и стимулятором работы сердечной мышцы. Изучено, что дефицит кальция в организме птицы снижает аппетит, вызывает задержку роста и влияет на взъерошенность оперения (Бессарабов, Б. Ф., 2002; Варакин, А. Т., 2016).

Анализируя полученные данные, мы сделали вывод о том, что на протяжении всего эксперимента уровень кальция в контрольной группе был самым высоким относительно опытных групп, но при этом находился в пределах референтных границ. Самое низкое значение было выявлено по достижении 35-

дневного возраста цыплятами в группе «Антибиотик», данный показатель был на 16,6% ниже контрольной группы.

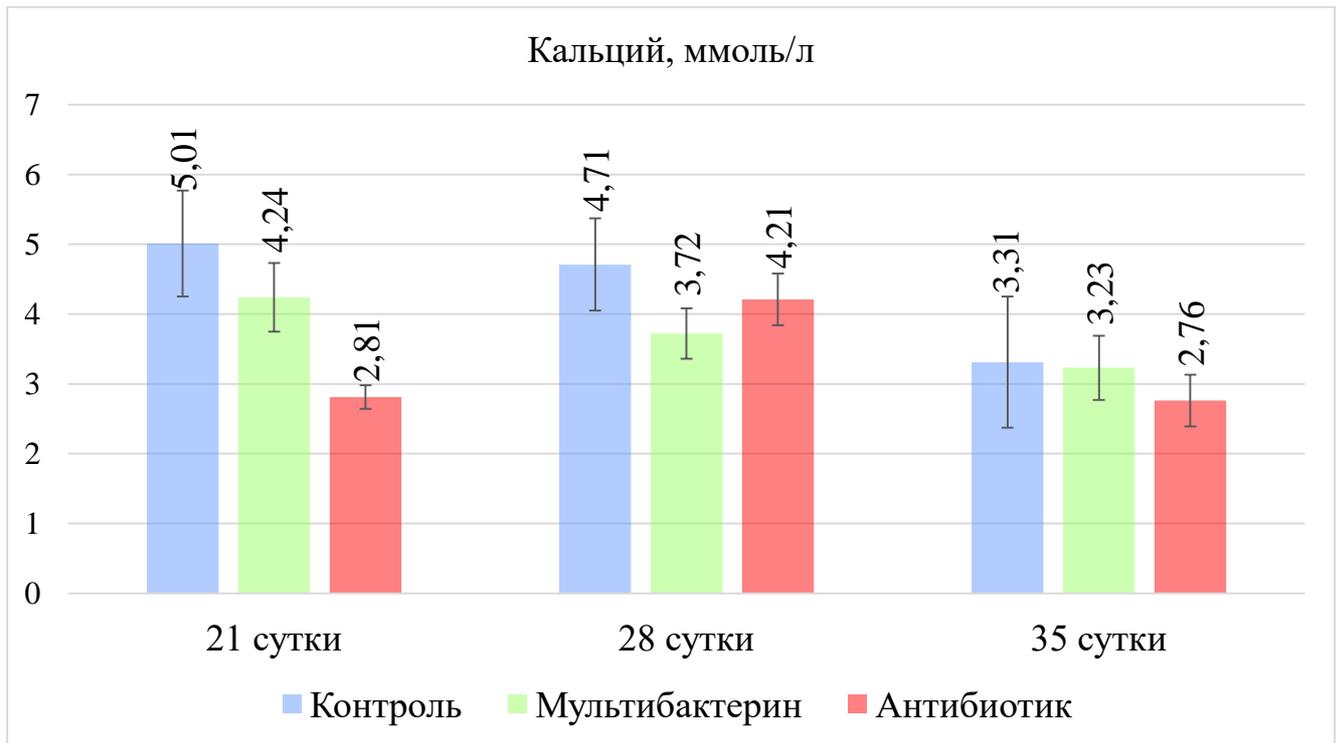


Рисунок 28 - Содержание кальция в сыворотке крови.

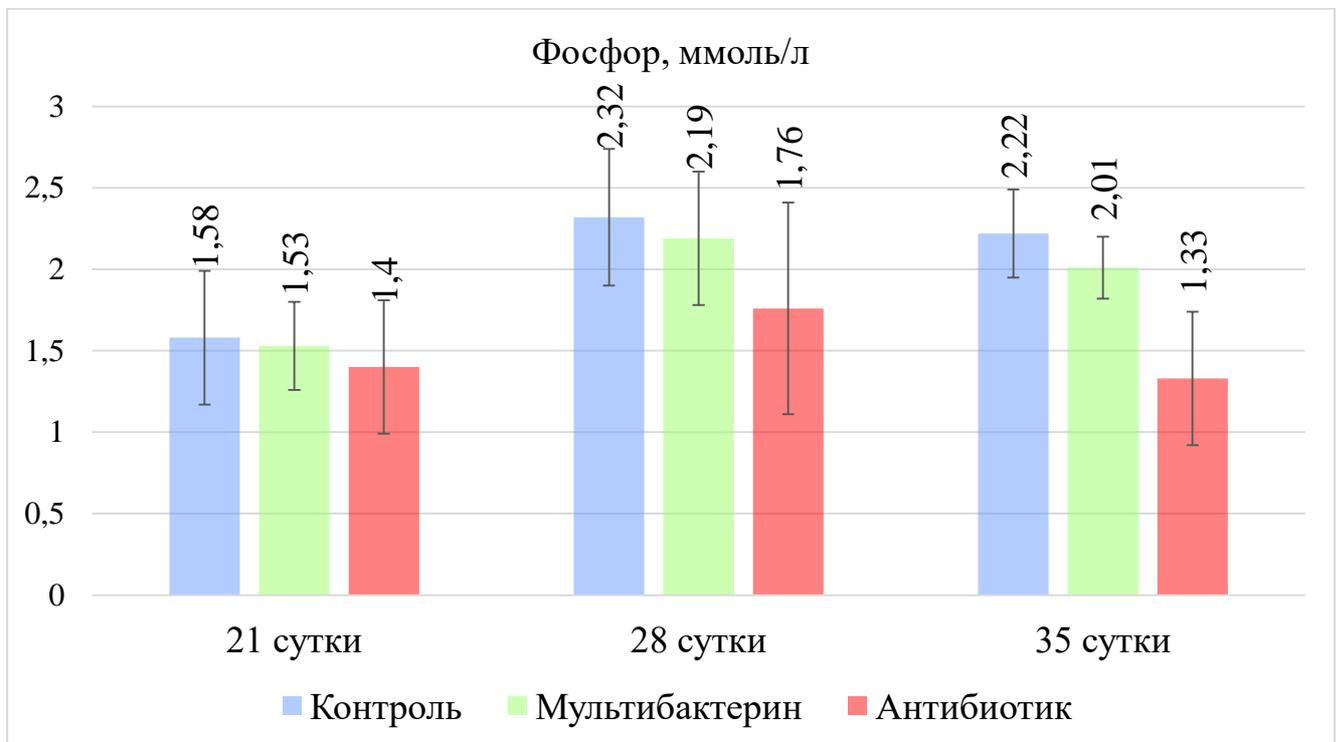


Рисунок 29 - Содержание фосфора в сыворотке крови.

При недостатке фосфора наблюдается смертность среди молодняка птиц, снижение аппетита, нарушается подвижность суставов и развитие цыплят. По

полученным данным о содержании количества фосфора в сыворотки крови бройлеров, выявлена обратная (по отношению к кальцию) тенденция к росту данного показателя к окончанию исследования. Отмечается приближенное значение к верному соотношению (2:1 = кальций:фосфор) в опытных группах, когда как в группе «Контроль» данный показатель оказался более низким по отношению к результатам кальция.

В проведённом исследовании Рудаковым, А. В. (2021) прослеживается подобная тенденция по результатам определения уровня макроэлементов при применении препарата «Каролин» в различной концентрации бройлерам.

Бауман, В. К. (1982) сообщает о существовании в клетках слизистой тонкой кишки специальных металлсвязывающих белков. Всосавшиеся микроэлементы в кровеносной системе связываются с транспортными белками и далее разносятся к месту востребования. Микроэлемент железо образует в печени и селезенке депо в виде ферритина и гранул гемосидерина, которые используются для синтеза гемоглобина. На сегодняшний день железо изучено достаточно с точки зрения биологической роли. Результаты исследования представлены на рисунке 30.

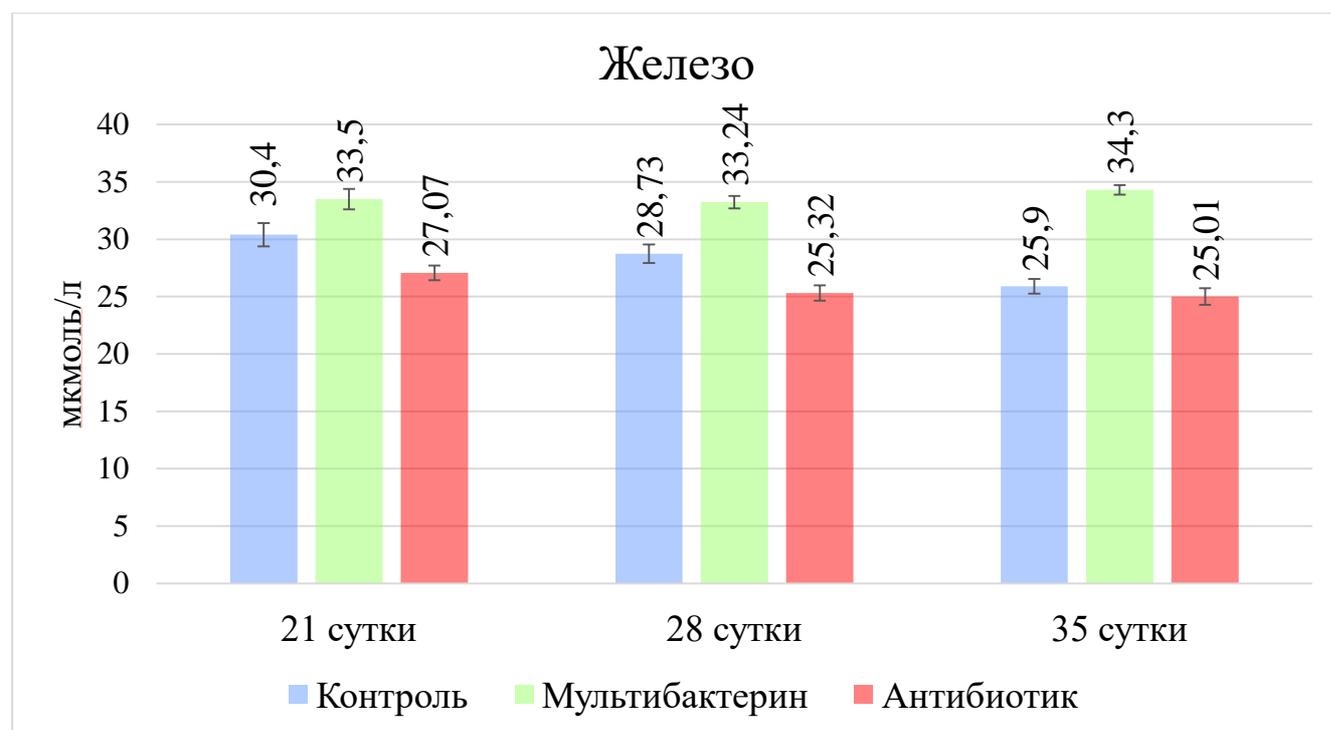


Рисунок 30 - Содержание железа в сыворотке крови.

Отмечается значительное увеличение концентрации уровня железа в группе «Мультибактерин»: к 21-му дню на 10,2%, к 28-му дню на 15,7% и к 35-му дню на 32,4% относительно птиц контрольной группы. При этом наблюдается тенденция снижения уровня этого микроэлемента в группе «Антибиотик» на протяжении всего эксперимента: на 10,9% к 21-му дню, на 11,9% к 28-му дню и на 3,4% к 35-му дню ниже относительно контроля. Также, отметим, что в группе «Контроль» этот показатель так же умеренно снижен на протяжении всего исследования, однако, данная картина вероятнее всего является следствием особенности отбора проб крови с сохранением поголовья. Тем не менее, железо лучше всасывалось в группе, получавшей пробиотик, что показывает положительное влияние лактобактерий на эпителий кишечника птицы.

Увеличение количества эритроцитов у цыплят может свидетельствовать о лучшем насыщении тканей и органов кислородом и ускорении обменных процессов в организме, что ведет к более быстрому росту и развитию. Эритроциты - высокоспециализированные клетки и они играют важнейшую роль в организме. В состав эритроцита входит гемоглобин, который осуществляет транспорт кислорода из легких к тканям организма и переносит обратно к легким диоксид углерода. Опираясь на собственные исследования, можно проследить тенденцию к повышению показателей количества эритроцитов и гемоглобина, что связано с меньшим влиянием стресс-факторов на организм. Вследствие этого, не происходит полного задействования клеток крови на борьбу с болезнетворными микроорганизмами и стресс-факторами. Цыплята не испытывали гипоксии. Увеличение показателей эритроцитов в группе «Мультибактерин» в третьем отборе отражает положительное влияние на дыхательную функцию птиц, при условии прошествии двух недель после последнего приема препаратов.

Благодаря полученным данным, можно проследить равномерное снижение количества эритроцитов в крови у всех трех групп птиц. Это связано с особенностью отбора проб крови, в котором было важно сохранить все поголовье. Количество гемоглобина и эритроцитарные индексы позволяют четко оценить отсутствие гипоксии цыплят-бройлеров во время выращивания. Данные

отображены на рисунках 31 и 32. По мнению ряда ученых, отмеченное повышение уровня гемоглобина и эритроцитов с возрастом у птиц, связано с усилением гемопоэза в костном мозге. Оптимальное количество форменных элементов красной крови и гемоглобина влияет на скорость метаболических процессов в организме бройлеров и поддерживается не только с помощью костного мозга, но и с участием селезенки, тимуса, вилочковой железы, почек и (А.А. Заболотников, 1978; I. Zulkifli, M. T. Che Norma, C.H. Chong, T.C. Loh, 2001).

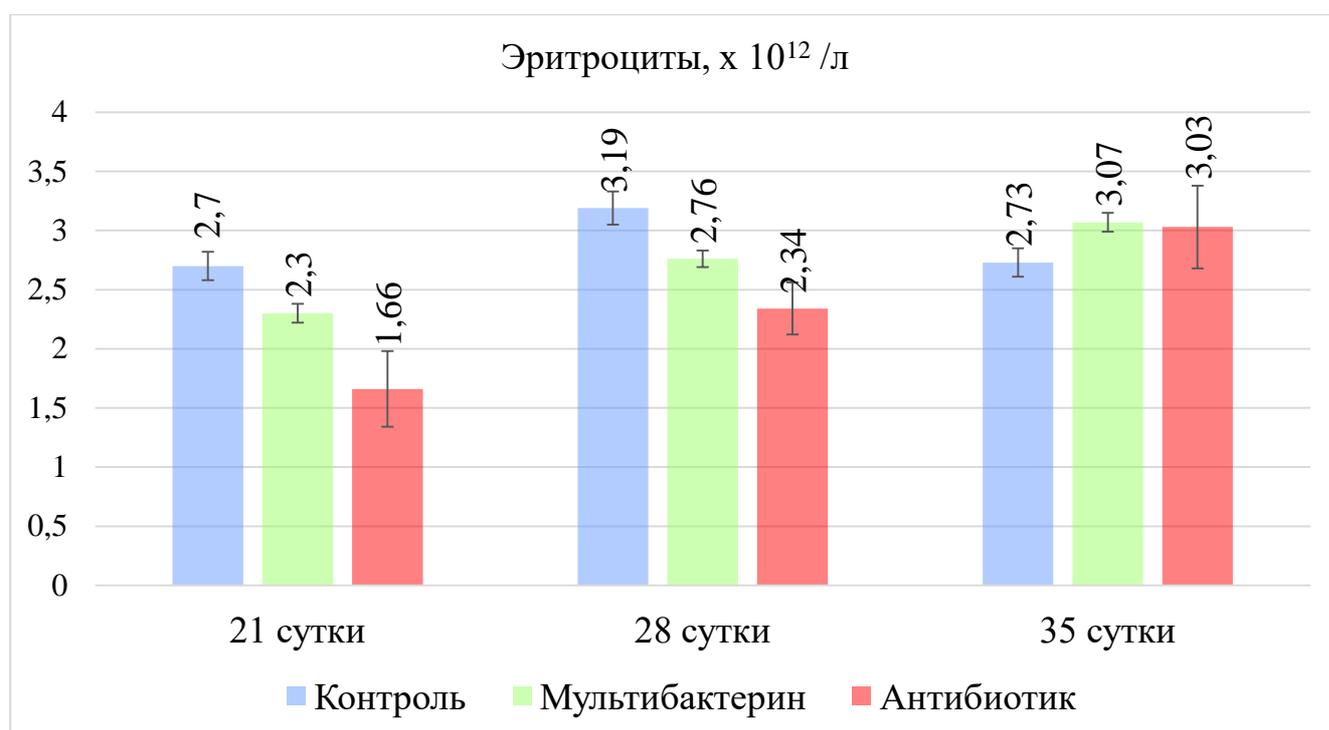


Рисунок 31 – Количество эритроцитов в крови.

Стойкое снижение гемоглобина во всех группах в каждом из отборов связано с сохранением всего поголовья при отборе крови, так как взятие проводилось из яремных вен один раз в неделю в объеме не превышающим 10% от общего объема крови птиц. Хотим отметить, что все получившиеся значения соответствуют референтным границам по возрасту птицы. Также важно подчеркнуть, что особенность жизни эритроцитов птиц, в отличие от млекопитающих (до 120 дней), составляет всего до 25-ти дней. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии на гемопоэз птиц, что свидетельствует о стимуляции дыхательной функции крови. Это, в свою очередь, говорит о лучшем снабжении организма кислородом и более интенсивных

окислительно-восстановительных процесса, как следствие активации процессов обмена веществ.

Цветовой показатель и эритроцитарные индексы такие как: средний объем эритроцита и средняя концентрация гемоглобина также достоверно в течение каждого последующего отбора были снижены. Важно отметить тот факт, что все полученные данные не выступали за пределы референтных границ. Это означает, что отбор крови не вредил дыхательной функции птиц всех групп.

Лейкоциты крови - белые кровяные тельца, защищающие все живые организмы в целом от бактериальных и вирусных инфекций.

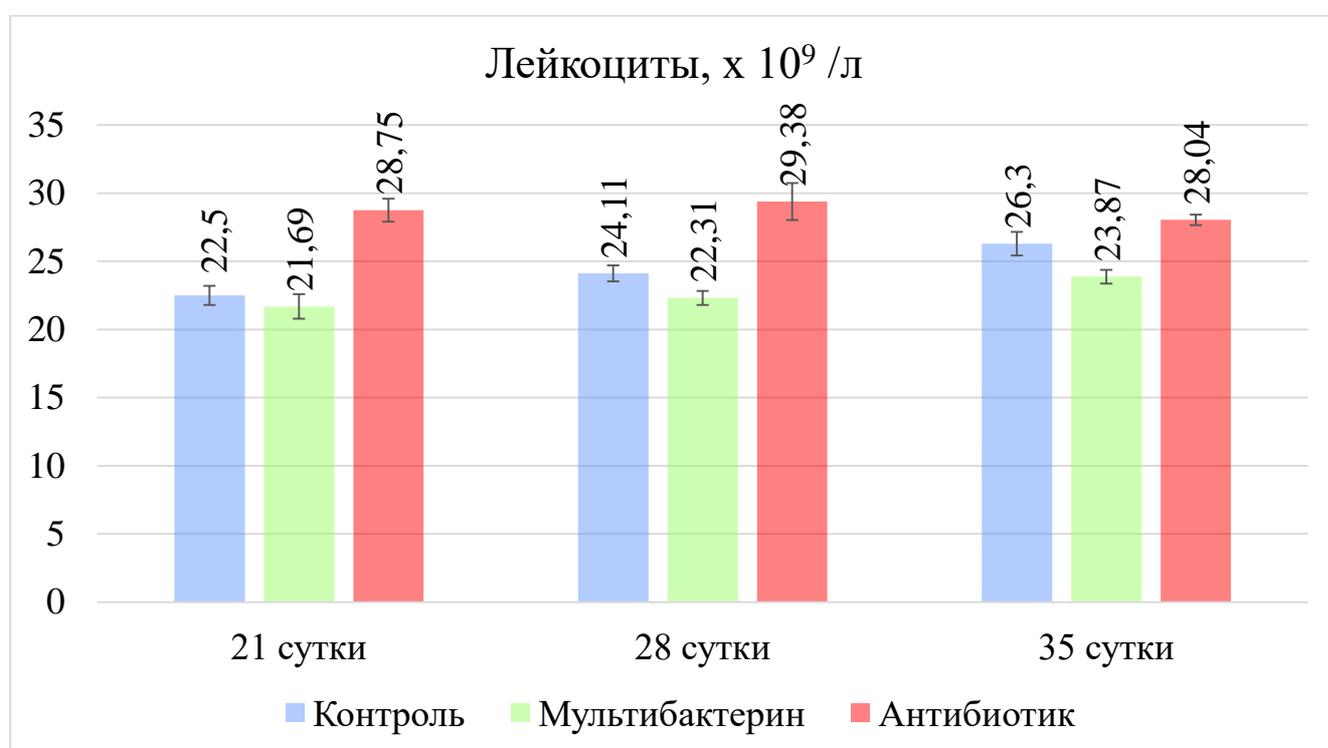


Рисунок 32 - Количество лейкоцитов в крови.

На протяжении всего эксперимента наблюдается снижение в группе «Мультибактерин» данного показателя в среднем на 6,8% и увеличение на 18,8% в группе «Антибиотик» по отношению группы «Контроль».

Изучение иммунной системы было проведено, чтобы оценить возможное воздействие на организм бактериальной или вирусной природы микроорганизма.

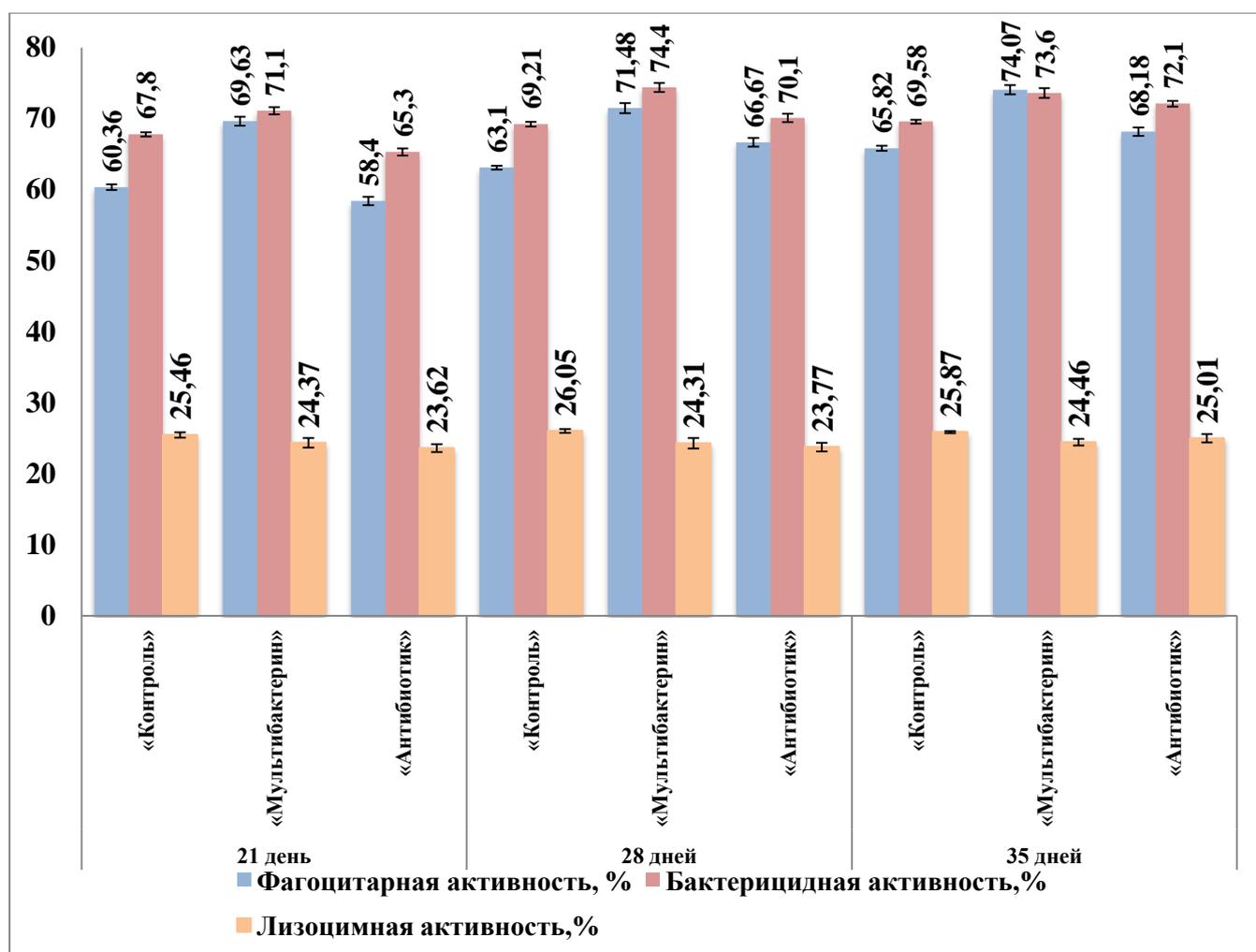


Рисунок 33 – Показатели врожденного иммунитета птиц.

По нашим данным, как показатели врожденной, так и приобретенной иммунной системы располагались в пределах референсных границ по данной группе животных, что позволяет нам дать оценку об отсутствии стресс-факторов на птицу в целом и о соблюдении всех правил зоогигиенического содержания цыплят-бройлеров на протяжении всего исследования.

К факторам врожденного иммунитета относится определение фагоцитарной активности, бактерицидной и лизоцимной активности. Данные представлены на рисунке 33. Фагоцитарная активность определяется с помощью лейкоцитов, точнее, данный показатель отражает способность организма бороться с бактериальной инфекцией (эффективность). Данный показатель в группе «Мультибактерин» был выше на 12,5%, относительно группы контроля, тогда как в группе «Антибиотик» данный показатель был выше всего на 3,5% к 35-му дню жизни птиц.

На протяжении всех трех отборов крови наблюдается снижение лизоцимной активности относительно контрольной группы. Бактерицидная активность сыворотки крови к 21-му дню жизни цыплят в группе, применяемой кормовой антибиотик была снижена на 3,7%, тогда как в группе применяемой пробиотик данный показатель был выше на 4,9% относительно контроля. К 35-му дню бактерицидная активность сыворотки крови группы «Антибиотик» была выше на 3,6% и на 5,7% в группе «Мультибаткерин».

Показатель приобретенного иммунитета отражен на рисунке 34.

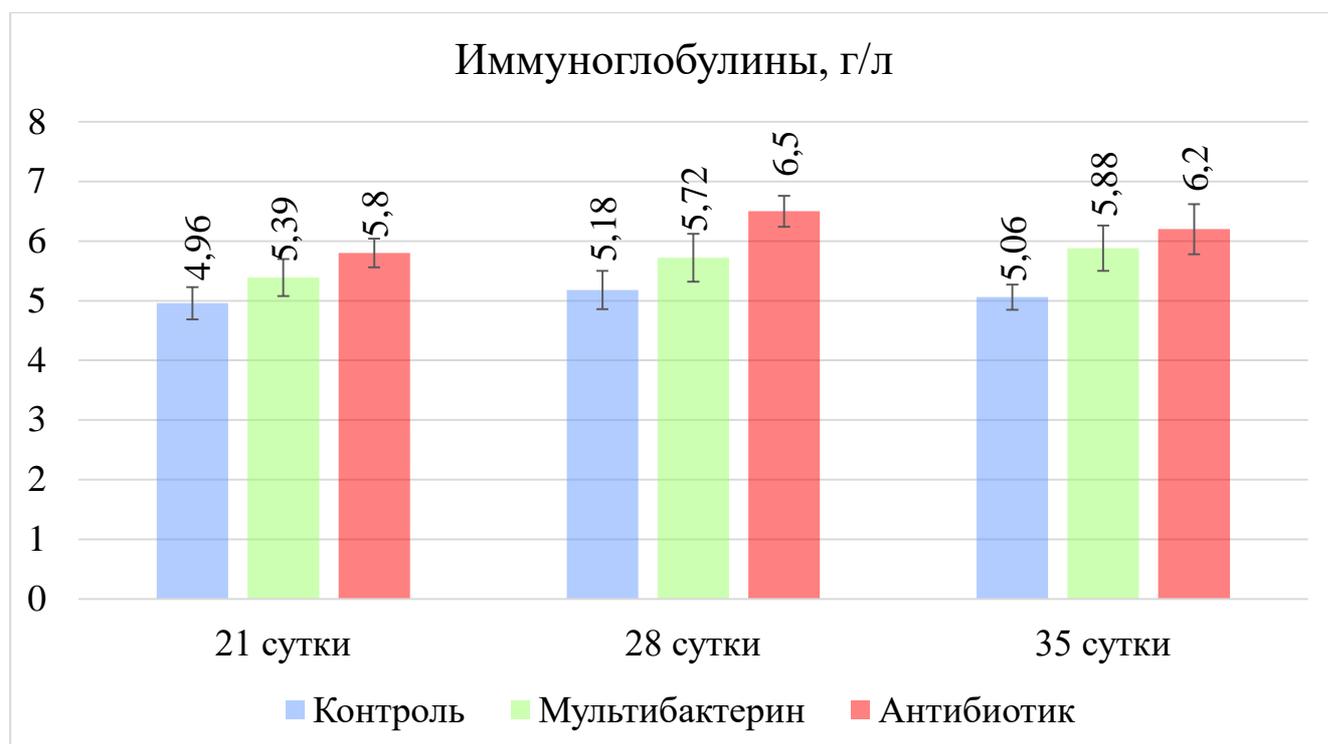


Рисунок 34 – Показатель приобретенного иммунитета птиц.

Иммуноглобулины птиц являются неотъемлемой частью для изучения приобретенного иммунитета. Важными показателями для изучения являются иммуноглобулины А, М, G. Чаще они определяются количественно в суммарной концентрации. Организм живого существа достаточно хорошо способен защищаться от проникновения бактерий благодаря системе бактерицидной активности, которая определяет, насколько полно происходит фагоцитоз благодаря нейтрофилам и моноцитам крови. По процентному количеству данного показателя оценивают антимикробные свойства кровеносной системы и иммунитета птицы.

Оценивая гистологическую картину в целом, можно сделать заключение о том, что в группе «Мультибактерин», в печени обнаружили полнокровие сосудов, мелкокапельную жировую дистрофию и расширение пространств Диссе. Единично обнаружили очаговый лимфоцитарно-плазмоцитарный инфильтрат под капсулой печени. В тимусе отмечали кровоизлияния от мелких до крупных в коре и мозговом веществе. В почке изменений не обнаружено. Группа «Антибиотик»: в печени обнаружили полнокровие синусоидов. Также, обнаружили множественные очаги лимфоцитарно-плазмоцитарной инфильтрации в паренхиме печени и периваскулярные. Отмечали единичные очаги некроза, сопровождаемые слабовыраженной лимфоцитарной инфильтрацией. В почках обнаружили полнокровие и слабовыраженный отёк с расширением капилляров. В тимусе обнаружили единичные мелкие кровоизлияния в корковом и мозговом веществе. Группа «Контроль»: обнаружили множественные очаги лимфоцитарно-плазмоцитарной инфильтрации в паренхиме печени. В почках изменения не выявлены. По гистологическому исследованию отмечено негативное влияние применения антибиотика в монорежиме, так как установлена зависимость образования лимфоцитарно-плазмоцитарных участков некроза.

Исследования качества мяса рядом авторов, указывает на положительное фармакологическое влияние кормовых добавок на количество белка, жира и влаги в конечной получаемой продукции. (Фисинин, В. Ф., Егоров, И. А., Лаптев, Г. Ю., Никонов, И. Н., Грозина, А. А., Егорова, Т. А., Новикова, Н. И., 2017; Тодороски, К., Ларина, Ю. В., Волков, Р. А., 2023). По полученным нами данным, выявлено увеличение количество белка на 8,7% относительно контрольной группы в группе «Мультибактерин». Массовая доля влажности в мясе, полученном при применении пробиотика, было ниже относительно контроля, при этом в группе «Антибиотик» данный показатель был выше на 1,6% в грудных мышцах по отношению к контролю. Массовая доля жира в мясе грудки в группе «Антибиотик» выше на 78,7% относительно контроля, и на 28,1% в мясе голени и бедра. При этом в группе, получавшей пробиотик, данный показатель был выше в мясе грудки на 10,8%, а в мясе голени и бедра на 12,5%. По количеству белка,

жира и влаги в грудных мышцах и мышцах голени – полученное мясо от цыплят-бройлеров, в рационе которых присутствовал пробиотик, соответствует диетическому мясу

По мнению авторов, исследующих состав микробиома птиц, (А.А. Грозина, 2014; Т. Н. Орлова, 2020; А. Б. Власов, С. И. Кононенко, А. И. Петенко, 2019; Черемуха, Е. Г., 2021; Мусиенко, В. В., Резниченко, Л. В., 2022) имеется существенная разница между количеством общего микробного числа, количеством патогенной флоры (кишечная палочка, клостридии) и полезными бактериями, такими как лактобактерии, бифидобактерии. Так как в нашем исследовании задавался пробиотик на основе лактобактерий, мы определяли количество их в слепых кишках птиц на 35 сутки жизни. По полученным данным выявлено существенное снижение данных бактерий в группе, получавшей антимикробное лекарственное средств, когда как в группе, применяемой пробиотик данный показатель был выше в 1000 раз. Полученные результаты согласуются с опубликованными работами и результатами исследования вышеупомянутых авторов.

Все вышеупомянутое подтверждается клинико-физиологическим состоянием птицы, полученными результатами исследований, а также результатами морфологических и биохимических показателей крови, которые указывают на ускорение обменных процессов цыплят-бройлеров группы «Мультибактерин» и снижение этих процессов в группе «Антибиотик». По гистологическому исследованию отмечено негативное влияние применение антибиотика в моно режиме, так как установлена зависимость образования лимфоцитарно-плазмоцитарных воспалений и участков некроза.

3.2 ВЫВОДЫ

Обнаружена высокая эффективность использования пробиотика «Мультибактерин», что подтверждает его ценность как компонента в рационах цыплят-бройлеров и позволяет рекомендовать его для широкого использования в птицеводстве. Экспериментальный период выявил высокую эффективность применения пробиотика для птиц на начальной стадии выращивания. В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. На цыплятах-бройлерах установлен высокий фармакологический эффект пробиотика «Мультибактерин», он проявляется увеличением усвояемости общего белка в среднем на 8%, тенденцией к снижению активности АсАТ на 14,3% к концу эксперимента, а также усвояемости макро- и микроэлементов значительно выше в данной группе относительно контроля. Уровень железа к 35-му дню на 32,4% выше, а кальция на 2,4% и фосфора на 9,4% относительно контроля, что свидетельствует о лучшей усвояемости элементов из кормовой базы. Антибиотик оказывает гепатотоксичное действие, что выражается в увеличении содержания билирубина на 41%, АсАТ на 37,7%, снижению обезвреживающей функции, что выражается в увеличении мочевины на 17,7% относительно группы «Контроль»;

2. На протяжении эксперимента отмечено достоверное снижение количества эритроцитов и гемоглобина в крови всех трех групп подопытных цыплят, что характерно для методов отбора проб с сохранением всего поголовья. Эритроцитарные индексы располагались в пределах референтных границ, что указывает на отсутствие негативного воздействия на дыхательную функцию. Количество лейкоцитов, в группе применяемой кормовой антибиотик, было выше на 6,6%, тогда как в группе применяемой пробиотик данный показатель был ниже на 9,2% относительно контрольной группы, что показывает стимулирующее влияние пробиотика на защитные функции организма цыплят;

3. Установлено, что под влиянием антибиотика «Энрофлон 10%» снижаются показатели врожденного иммунитета цыплят-бройлеров. Бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови были значительно

ниже в группе «Антибиотик» в среднем на 3,5% в сравнении с опытной группой «Мультибактерин» в течение эксперимента. При этом данные показатели в контрольной группе были также снижены на 5,7% бактерицидная и на 12,5% фагоцитарная активность крови относительно группы получавшей пробиотик. Благодаря полученным данным, мы утверждаем что, пробиотик «Мультибактерин» увеличивает показатели врожденного иммунитета;

4. Гистологические изменения органов цыплят-бройлеров при применении кормового антибиотика «Энрофлон 10%» указывают на негативное воздействие препарата на организм птиц. Выявлены множественные очаги лимфоцитарно-плазмоцитарных инфильтратов и очаги некроза ткани печени, отек почечных канальцев и расширение капилляров. Данные изменения свидетельствуют о токсическом влиянии исследуемого препарата на организм птиц. При применении пробиотического комплекса патологических изменений тканей органов не выявлено.

5. При исключении антибиотика из производственной схемы выращивания установлен высокий фармакологический эффект применения пробиотика «Мультибактерин», что проявляется увеличением содержания белка в мясе птицы на 8,7% относительно контрольной группы. Массовая доля влажности в мясе, полученном при применении пробиотика, была ниже относительно контроля, при этом в группе «Антибиотик» данный показатель был выше на 1,6% в грудных мышцах по отношению к контролю. Массовая доля жира в мясе грудки в группе «Антибиотик» выше на 78,7% относительно контроля, и на 28,1% в мясе голени и бедра. При этом в группе, получавшей пробиотик, данный показатель был выше в мясе грудки на 10,8%, а в мясе голени и бедра на 12,5%. По количеству белка, жира и влаги в грудных мышцах и мышцах голени – полученное мясо от цыплят-бройлеров, в рационе которых присутствовал пробиотик, соответствует диетическому мясу;

6. По полученным данным на 35-е сутки жизни цыплят выявлено снижение в слепых кишках лактобактерий в группе, получавшей кормовой антибиотик, тогда как в группе, получавшей пробиотический комплекс

«Мультибактерин» данный показатель был выше в тысячи раз. Все вышеперечисленное указывает на нормализацию микробиоты кишок цыплят-бройлеров. Таким образом, установлен высокий фармакологический эффект от применения пробиотика «Мультибактерин»;

7. Включение пробиотического комплекса «Мультибактерин» к основному рациону оказывает положительное влияние на рост и развитие поголовья птиц, позволяя увеличить массу птиц на 8,8% относительно контрольной группы и на 9,6% относительно опытной группы, получавшей кормовой антибиотик.

3.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод об эффективности применения пробиотика «Мультибактерин» в первые 10 дней жизни птиц для нормализации обменных процессов организма, поддержки иммунной системы за счет заселения полезной микрофлоры кишечника цыплят. На основе полученных данных можно рекомендовать применение пробиотика «Мультибактерин» в условиях фермерских хозяйств как замены антибиотика в рационах цыплят-бройлеров для повышения иммунитета и получения экологически чистой продукции.

3.4 РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исходя из результатов проведённых исследований, перспектива для дальнейшей разработки темы может быть направлена на изучение фармакологической эффективности пробиотика «Мультибактерин» у других видов сельскохозяйственных животных для возможности использования его в качестве альтернативы антибактериальным лекарственным средствам.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаев, Г. Х. Сравнительное изучение влияния иммуностимуляторов на процесс образования иммунитета у птиц / Г.Х. Азаев, Д.Г. Мусиев, Ш.А. Гунашев, Д.М. Абдулатипова // Современные проблемы АПК и перспективы его развития. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2017. – С. 71-77.
2. Амбулова, Н. Г. Коррекция иммунного статуса цыплят-бройлеров препаратом РОДАФЕН / Н.Г. Амбулова, Т.И. Каблучева // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 5. – С. 8-10.
3. Андреева, Н.Л. Новые биологически активные вещества в ветеринарии / Н.Л. Андреева, В.Д. Соколов // Аграрный Вестник Урала. - 2012. - № 5 (97). - С. 23-24.
4. Андрианова, Е. Н. Кормовой концентрат на основе микроводорослей для цыплят-бройлеров / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Л.М. Присяжная, Ю.В. Зозуля О.А. Рожков, И.П. Уваров // Птицеводство. – 2017. – № 1. – С. 17-21.
5. Анохин, А. Продуктивность бройлеров кросса «Росс 308» /А. Анохин, Н. Шутова, Н. Водопьянова // Птицеводство. – 2007. – № 3. – С. 6.
6. Аргунов, М. Н. Проблемы обеспечения безвредности и безопасности производства птицеводческой продукции /М.Н. Аргунов, Н.В. Мельникова, С.В. Середя, А.Н. Козлов // Международный вестник ветеринарии. – СПб., 2005. - № 5-6. – С.48-52.
7. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы/ Бессарабов [и др.] – М., «Колос», 1994. – 270 с.
8. Бессарабов, Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова. – М.: КолосС, 2008. - 151 с.
9. Бессарабова, Е. Пробиотик Лактобифадол при выращивании бройлеров / Е. Бессарабова // Птицеводство. - 2009. - № 12. - С. 41-42.
10. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: анализ, тенденции, прогнозы / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2010. - № 3. - С. 12-16.

11. Болотников, И. А. Гематология птиц /Болотников И.А., Соловьев Ю.В. – Л.: 1980. – 204 с.
12. Болотников, И. А. Практическая иммунология птицы/ Болотников И.А., Конопатов Ю.В. – Санкт-Петербург, «Наука», 1993. – 205 с.
13. Болотников, И.А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов. – СПб.: Наука, 1993. - С. 12-16.
14. Болотников, И.А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов. – Л.: Наука. - 1987. - 164 с.
15. Быков, А. В. Биохимические и морфологические изменения в крови птицы под воздействием кормового фактора / А.В. Быков Л.А. Быкова, Ш.Г. Рахматуллин, Т.Н. Холодилина, Е.А. Сизова // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 4 (78). – С. 78-81.
16. Бохан, П. Д. Сравнительная оценка количества эритроцитов крови у цыплят-бройлеров при применении антибиотика и симбиотика / П. Д. Бохан, Л. Ю. Карпенко // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 13-14.
17. Бохан, П. Д, Фирсова В.Е. Влияние биокомплекса “Мультибактерин ОМЕГА-10” на эритроциты и гемоглобин цыплят-бройлеров при интенсивном способе выращивания/ Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, СПб, 2016, 26-27с
18. Бохан, П. Д., Фирсова В.Е. Влияние биокомплекса «Мультибактерин ОМЕГА-10» на лейкограмму цыплят-бройлеров при интенсивном способе выращивания/ Материалы 71-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ. - Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017г. - 27-28 с.

19. Бохан, П. Д. Характеристика Ca, P, Fe у цыплят-бройлеров при применении антибиотика и симбиотика / П. Д. Бохан, Л. Ю. Карпенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 110-111
20. Власов, А. Б. Влияние антисептической добавки на микрофлору кишечника мясных цыплят / А. Б. Власов, С. И. Кононенко, А. И. Петенко [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 76-81.
21. Влияние антиоксидантов на естественную резистентность и гистологическую структуру печени цыплят-бройлеров / А. А. Резниченко, В. И. Дорожкин, Л. В. Резниченко, А. А. Нишанбаев // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 1(45). – С. 95-100.
22. 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 им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244, № 4. – С. 129-133.
23. Галиев, А. И. Влияние микроклимата на углеводный и минеральный обмен животных / А.И. Галиев, В.Г. Софронов, Н.И. Данилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 207. – С. 114-118.
24. Герасименко, В. В. Использование лактобактерий при выращивании бройлеров / В.В. Герасименко, Т.В. Коткова, М.Г. Шмаль, Е.С. Петраков // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. - № 4. - С. 239- 240.
25. Гласкович, М. А., Карпенко Л.Ю. Основные гематологические, биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании биологических препаратов. / Животноводство и ветеринарная медицина-2014-№ 3-С.48-52
26. Горбачева, Т. Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовой пробиотической добавки КлоСТАТ™ сухой / Т. Н. Горбачева, Е. А. Капитонова // Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного

происхождения, Москва, 01 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 139-140.

27. Грозина, А. А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика (по данным T-RFLP-RT-PCR) / А. А. Грозина // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49, № 6. – С. 46-58.

28. Громов, И. Н. Диагностика и патоморфологические изменения в крови и органах иммунной системы птиц при инфекционной анемии / И.Н. Громов, А.С. Алиев, В.С. Прудников, А.К. Алиева, И.В. Насонов, А.Л. Лях, М.К. Селиханова, М.В. Бурлаков, К.В. Зимин, С.А. Емельянова, А.А. Таймасуков // Методические рекомендации. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Институт экспериментальной ветеринарии им. – С. Н. Вышелесского НАН Беларуси. Витебск, 2013.

29. Грушина, Д. В. Антибиотики, применяемые в птицеводстве // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 84-86.

30. Гущева-Митропольская, А. Б. Использование КРЕАМИНО® в комбикормах для цыплят-бройлеров / А.Б. Гущева-Митропольская, А.Э. Японцев, А.С. Клименко // Птицеводство. – 2014. – № 10. – С. 13-15.

31. Джавадов, Э. Д. Антибиотики в птицеводстве: альтернативные методы профилактики заболеваний и лечения птицы / Э.Д. Джавадов, И.Н. Вихрева, Т.Т. Папазян, С.В. Щепеткина, Н.И. Прокофьева, Н.В. Тарлавин // Птицеводство. – 2017. – № 11. – С. 41-46.

32. Джавадов, Э. Д. Болезни птиц, вызываемые условно-патогенной микрофлорой / Э. Д. Джавадов, О. Б. Новикова, Д. А. Красков, В. А. Березкин // Эффективное животноводство. – 2023. – № 6(188). – С. 8-12.

33. Джавадов, Э. Д. Функциональная активность иммунной системы птицы / Э. Д. Джавадов, В. В. Веретенников, Н. В. Тарлавин // СФЕРА: Технологии. Корма. Ветеринария. – 2020. – № 2(12). – С. 40-44.
34. Дмитриева, М. Е. Российское промышленное птицеводство - актуальные проблемы и их решение / М.Е. Дмитриева, Б.Б. Трефилов, О.Б. Новикова, Т.Г. Титова // Ветеринария и кормление. – 2017. – № 2. – С. 23-28.
35. Донник, И. М. Состояние желудка и кишечника цыплят-бройлеров при использовании пробиотического препарата Моноспорин / И.М. Донник, И.А. Лебедева // Ветеринария Кубани. - 2011. - № 3. - С. 15-16.
36. Евелева, В. В. Повышение безопасности и качества продукции птицепереработки / В. В. Евелева, Н. Л. Андреева, Е. А. Крюкова // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – № 3. – С. 51-53.
37. Егоров, И. Иммуитет бройлеров современных кроссов / И. Егоров // Птицеводство. - 2007. - № 12. - С. 10-11.
38. Егоров, И. А. Ферментные препараты отечественного производства в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, П.А. Мосеев, М.А. Кержнер, А.П. Сеницын // Птицеводство. – 2018. – № 1. – С. 16-19.
39. Жадаева, Е. В. Анализ рынка мяса птицы / Е. В. Жадаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 22 (260). — С. 516-519. — URL: <https://moluch.ru/archive/260/60090/> (дата обращения: 06.12.2020)
40. Загоровская, В. Антибиотики в птицеводстве. Угроза или панацея? // Птицепром. – 2014. – № 3 (22). – С. 8-17.
41. Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология животных : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. В. Зеленевский, А. П. Васильев, Л. К. Логинова. – 2-е издание, исправленное. – Москва : Академия, 2009. – 462 с.
42. Зеленевский, Н. В. Практикум по ветеринарной анатомии : учебное пособие: в 3-х томах / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин ; Зеленевский Николай Вячеславович, Щипакин Михаил Валентинович. Том 3. – 2-е издание,

дополненное и уточненное. – Санкт-Петербург : Информационно-консалтинговый центр, 2014. – 225 с.

43. Зеленовский, Н. В., Стекольников, А.А. Практикум по ветеринарной анатомии/ СПб-Логос, 2006. - 160 с.

44. Значение патоморфологических исследований для диагностики кишечных паразитозов птиц / Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, А. А. Кудряшов, О. А. Логинова // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 25-30.

45. Зяблицева, М. А. Влияние микробиологических препаратов на качество мяса бройлеров / М.А. Зяблицева, А.А. Белооков // Птицеводство. – 2017. – № 2. – С. 48-52.

46. Зяблицева, М. А. Изучение влияния микробиологических препаратов на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров / М.А. Зяблицева, А.А. Белооков // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". – 2016. – С. 137-139

47. Казарян, Р. В. Безопасность и эффективность производства мяса кур и яиц / Р.В. Казарян, А.А. Фабрицкая, В.В. Лисовой, А.С. Бородихин П.В. Мирошниченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 3 (7). – С. 11-16.

48. Калоев, Б. С. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при скормливании сухой барды совместно с ферментом "Фидбест VGPRO" / Б.С. Калоев, Г.Б. Чертков // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54, № 2. – С. 121-124.

49. Калюжная, Т. В. Оценка пищевой ценности субпродуктов птицы при хранении / Т. В. Калюжная, Д. А. Орлова, Е. Л. Сегал // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова, Санкт-Петербург, 25–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной

медицины, 2023. – С. 141-144. Карапетян, А.К. Разработка и использование биологически активных добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы / А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина, Е.А. Липова и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 2 (34). - С. 89-92.

50. Карпенко, Л. Ю. Иммуные комплексы и их биологическая роль в норме/Журнал Вестник № 2, 2002-10-14с

51. Карпенко, Л. Ю, Бохан П.Д. Оценка белкового обмена и гистологических параметров цыплят-бройлеров при применении симбионтика и антибиотика/Журнал «Вопросы нормативно-правового регулирования ветеринарии». 2020. № 4. С. 150-153.

52. Карпенко, Л. Ю. Корреляционный анализ морфологических и биохимических показателей крови у цыплят - бройлеров при применении антибиотика и симбиотика / Л. Ю. Карпенко, П. Д. Бохан, А. И. Козицына, А. А. Бахта // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 4(21). – С. 16-21.

53. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / Карпуть И.М. – Мн.: Ураджай, 1986. – 183 с.

54. Климов, М. С. Опыт применения препарата ЛАКТОСЕПТ у бройлеров / М.С. Климов, А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 41-44.

55. Коболева, С. А. Микроклимат животноводческих помещений / С.А. Коболева // Ветеринария. - 2001. - № 3. - С. 51-52.

56. Кожоков, М. К. Атлас клеток крови домашних птиц (учебное пособие) / М.К. Кожоков, А.В. Успенский, А.М. Арамисов. – Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский Государственный Аграрный Университет им. В.М. Кокова»; ФГБНУ «Всероссийский Научно-Исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина»; проблемная научно-исследовательская лаборатория орнитологии и болезней птиц. Москва-Нальчик, 2016.

57. Колчина, В. Л. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании в кормлении пробиотического препарата "Моноспорин" // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 56-59.
58. Комирняя, А. Н. Кормовые добавки как альтернатива антибиотиков в птицеводстве / А.Н. Комирняя, В.И. Комлацкий // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – 2017. – С. 124-125.
59. Кононенко, С. И. Биохимический статус крови бройлеров при выращивании с добавками экзогенных ферментов / С.И. Кононенко, И.С. Бугай // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – № 1-1. – С. 300-305.
60. Конопатов, Ю.В. Биохимия животных: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. – СПб: Издательство Лань, 2015. - 384 с.
61. Конопатов, Ю. В. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Конопатов Ю.В., Макеева Е.Е. – СПб, 2000. – 120с.
62. Королёв, А. В. Как отказаться от кормовых антибиотиков и иметь здоровый кишечник // Птицеводство. – 2016. – № 12. – С. 31- 32.
63. Коршунова, Л. Г. Биохимические и морфологические показатели крови у цыплят-бройлеров / Л.Г. Коршунова В.А. Манукян, Р.В. Карапетян // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 6. – С. 52-54.
64. Костына, М. А. Экспресс-метод определения иммуноглобулинов в сыворотке крови и молозиве цинк-сульфитным раствором и применении его для оценки резистентности новорожденных телят. /М.А. Костына// «Проблемы повышения резистентности животных». Сборник науч. Тр. ВНИИНБЖ. – Воронеж, 1983. – С. 71-76.

65. Кочиш, И. И. Птицеводство: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений [Текст] / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов // - Москва: КолосС. - 2007. - С. 414.
66. Крячко, О. В. Патогенетические аспекты биорегуляции функций у животных при применении пептидных биорегуляторов / О. В. Крячко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 74-77.
67. Кубасов, А. С. Одновременное определение триметоприма, энрофлоксацина и ципрофлоксацина в сыворотке крови птицы / А.С. Кубасов, П.П. Кочетков, А.В. Балышев, П.С. Лобова, С.В. Абрамов, В.Е. Абрамов // Журнал аналитической химии. – 2016. – Т. 71, № 6. – С. 667-670.
68. Кудряшов, А. А. Атлас акварельных рисунков патологической анатомии птиц / А. А. Кудряшов, В. И. Балабанова. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью "Перспективна Наука", 2023. – 368 с.
69. Кузнецов, А. Ф., Никитин Г.С. Современные технологии и гигиена содержания птицы: Учебное пособие. -СПб.: Издательство «Лань», 2012. -352с
70. Кузнецов, А. Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы / А.Ф. Кузнецов, Г.С. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]. – СПб.: КВАДРО, 2017. - 392 с.
71. Кузьмин, В. А. Влияние пробиотика ветеринарного назначения на клиническое состояние и состав кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров больных эшерихиозом. Кузьмин В.А., Кудрявцева А.В., Кисиль А.С., Цыганов А.В., Пономаренко Н.П., Аржаков П.В. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.-2019.-N 2.-С. 107-109.-Реф. англ.-Библиогр.: с.109. Шифр П3596 // . – 2020. – № 4. – С. 889.
72. Кузьмин, В. А. Схема терапии цыплят-бройлеров при колибактериозе с применением пробиотика / В. А. Кузьмин, Л. С. Фогель, А. С. Кисиль // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-

Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 36-38. –

73. Курманаева, В. В. Изменение иммунного статуса цыплят-бройлеров под действием биопрепаратов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (22). – С. 74-77.

74. Курченкова, О. Р. Применение и контроль антибиотиков в птицеводстве / О.Р. Курченкова, М.Ш. Абаилдина, Е.В. Архицкая, А.В. Спасельникова, Е.В. Шмат // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 10 томах. – 2015. – С. 83-84.

75. Лаптев, Г. Ю. Особенности состава пищеварительной микробиоты у сельскохозяйственной птицы при загрязнении кормов глифосатом / Г. Ю. Лаптев, Т. М. Околелова, Д. Г. Тюрина // Аграрная наука. – 2023. – № 3. – С. 32-39.

76. Лебедева, И. А. Йод-полимерный препарат - достойная альтернатива антибиотикам в промышленном птицеводстве / И.А. Лебедева, Ж.А. Проккоева // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Материалы XVIII Международной конференции. Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП) Российское отделение НП «Научный центр по птицеводству». – 2015. – С. 480-483.

77. Лоретц, О. Г. Динамика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании в рационе микробиологических препаратов / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, М.А. Зяблицева, А.А. Белооков // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 165 (11). – С. 5.

78. Лукашенко, В. С. Пробиотики повышают качество мяса цыплят-бройлеров / В.С. Лукашенко, М.А., Лысенко, В.В.Слепухин // Птицы и птицепродукты. – 2011. - № 5. - С.15-20.

79. Максимова, А. С. Метод отбора крови у суточных цыплят / А.С. Максимова, Н.И. Захаркина, А.С. Джумаханова, Е.Б. Николаева // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и питания

- 2015: Материалы форума. Составители: А.Р. Лозовский, А.В. Виноградов, А.С. Максимова, А.С. Джумаханова, А.В. Коринец. – 2015. – С. 62-64.
80. Марченко, В. В. Влияние пробиотического препарата отечественного производства на физиологические показатели цыплят-бройлеров / В.В. Марченко, В.Н. Чернецов, С.В. Криворучко, А.И. Зарытовский // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 3. – С. 21-23.
81. Машковский, М. Д. Лекарственные средства. — 15-е изд. — М.: Новая Волна, 2005. — С. 842—850.
82. Надточий, А. Ю. Влияние препарата IMMUGUARD на иммунобиохимический статус цыплят-бройлеров / А.Ю. Надточий, М.В. Заболотных, В.С. Власенко // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (45). – С. 96-102.
83. Насонов, И. В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И.В. Насонов, Н.В. Буйко, Р.П. Лизун, В.Е. Волыхина, Н.В. Захарик, С.М. Якубовский. - Минск, 2014. - 32 с.
84. Николаенко, В. П. Профилактика и лечение инфекционных болезней в птицеводстве // Птицеводство. – 2016. – № 9. – С. 53-56.
85. Овсянников, А. Г. Анализ мониторинга качества и безопасности мяса и мясопродуктов в рамках государственных закупок / А. Г. Овсянников, Д. А. Орлова, Т. В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 83-87.
86. Околелова, Т. М. БУТОФАН ОР при выпойке бройлерам в России Бразилии / Т.М. Околелова, Л.М. Кашковская // Птицеводство. – 2015. – № 12. – С. 27-30.
87. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы / Л. И. Подобед, И. И. Кочиш, П. Ф. Сурай [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – 419 с.

88. Орлова, Д. А. Обеспечение продовольственной безопасности при использовании антимикробных ветеринарных препаратов в сельском хозяйстве / Д. А. Орлова, Т. В. Калюжная // *Формулы фармации*. – 2022. – Т. 4, № 2. – С. 51-58.
89. Орлова, Т. Н. Влияние пробиотика на микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров / Т. Н. Орлова // *Евразийский союз ученых*. – 2020. – № 10-2(79). – С. 68-70.
90. Патент на полезную модель № 203660 U1 Российская Федерация, МПК А61М 5/32, А61М 25/00, А61D 7/00. Зонд для промывания зоба птиц : № 2021102813 : заявл. 05.02.2021 : опубл. 15.04.2021 / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, П. А. Полистовская, П. Д. Бохан ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».
91. Переваримость питательных веществ рациона при использовании кормовой добавки "Пуляр" / А. М. Лунегов, И. В. Лунегова, К. А. Рожков, Ю. С. Шпаковская // *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. – 2022. – № 4. – С. 146-148.
92. Полковниченко, А.П. Влияние комплексного микроэлементного препарата в хелатной форме "ХЕЛАВИТ" на факторы неспецифического звена иммунитета организма птицы / А.П. Полковниченко, Д.В. Воробьев, П.А. Полковниченко // *Европейские научные исследования: Сборник статей III Международной научно-практической конференции*. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – 2017. – С. 167-170.
93. Попова, Т. Б. Применение фторхинолонов для цыплят-бройлеров. Ротация антибактериальных препаратов и родительских стад / Т.Б. Попова, Ю.В. Прохорова, В.В. Воронкова // *Птицеводство*. – 2016. – № 5. – С. 47-49.
94. Практические рекомендации по применению биокомплекса Мультибактерин для профилактики и лечения бактериальных болезней птиц, ГК Здоровье Животных, Санкт-Петербург, 2016.

95. Прижизненная диагностика гельминтозов животных./Шустрова М.В., Белова Л.М., Лоскот В.И., Гаврилова Н.А., Токарев А.Н., Кузнецов Ю.Е.//Учебное пособие СПбГАВМ-СПб 2010-57с
96. Прусаков, А. В. Артериальное кровоснабжение и морфология головного мозга курицы домашней / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленецкий // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 110-114.
97. Рождественская, Т. Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа [Текст] / Т.Н. Рождественская // Дисс. докт. вет. наук. - СПб. - 2011. - 284 с.
98. Результаты научно-производственного опыта применения регуляторного комплекса в бройлерном птицеводстве./Капитонова, Е. А., Янченко, В. В. //Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2022. Т. 58. № 1. С. 60-63.
99. Саватеева, Э. А. Влияние пробиотика КОРЕДОН на иммунологическую реактивность птицы / Э.А. Саватеева, Ф.П. Петрянкин, Н.Г. Иванов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 210. – С. 182-186.
100. Селянский, В. М. Микроклимат в птичниках / В.М. Селянский. - М.: Колос, 1975. - 304 с.
101. Середа, Т. И. Влияние зоогигиенических параметров на морфологический состав крови птиц ремонтного стада / Середа Т.И. Т.М. Низамутдинов// Эволюция современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. – 2016. – С. 49-52.
102. Сидорова, А. Л. Bentonиты - эффективная добавка в рационы бройлеров/А.Л. Сидорова, Л.Н. Эккерт// Птицеводство. – 2015. – № 11. – С. 28-31.
103. Сиротина, Т. Н. Иммуномоделирующее действие "АПИ-СПИРА" на организм цыплят-бройлеров // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2016. – № 2 (2). – С. 18-29.

104. Скопичев, В. Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев, И.О. Боголюбова, А.И. Енукашвили, Л.Ю. Карпенко Редактор Т.С. Молочаева. – М.: Колос, 2003. – 718 с.
105. Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы / В. И. Фисинин, Г. Ю. Лаптев, И. А. Егоров [и др.]; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Российской академии наук; Общество с ограниченной ответственностью "БИОТРОФ+". – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2017. – 263 с.
106. Соколов, В. Д. Теория и практика группового применения лекарственных средств в птицеводстве / В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева // Farm Animals. – 2012. – № 1 (1). – С. 62-64.
107. Справочник по ветеринарии / Учебное пособие / Стекольников А. А., Кузнецов А. Ф., Алиев А. А., Андреев Г. М., Батраков А. Я., Белова Л. М., Гаврилова Н. А., Ещенко И. Д., Кудрявцева А. В., Кузьмин В. А., Михайлов Н. А., Нифантова В. П., Племяшов К. В., Пудовкин Д. Н., Смирнов А. В., Старченков С. В., Шустрова М. В.; СПб-Проспект науки, 2011-544с
108. Средство для лечения заболевания желудочно-кишечного тракта цыплят. / Макавчик С.А., Сухинин А.А., Вербицкая Н.Б., Виноходов В.О. // Право на патент 2006
109. Страчунский, Л. С., Козлов С.Н. Хинолоны/фторхинолоны // Современная антимикробная терапия. Руководство для врачей. — 2004.
110. Темираев, В. Х. Действие антиоксиданта и пробиотика на гематологические показатели и химический состав печени бройлеров / В.Х. Темираев, Б.Г. Цугкиев, А.А. Баева, И.И. Кцоева, Л.А. Витюк, Г.А. Бугленко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54, № - 4. – С. 103-107.

111. Титова, Т. Г. Иммуный статус цыплят-бройлеров при вакцинации аттенуированными штаммами кокцидий / Т.Г. Титова, И.М. Бирюков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 4 (16). – С. 193-202.
112. Тодороски, К. Химический состав и питательность мяса уток при использовании наноструктурной добавки бентонита / К. Тодороски, Ю. В. Ларина, Р. А. Волков // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2023. – Т. 9, № 1(33). – С. 50-55.
113. Топурия, Г. М. Влияние препарата "СЕЛЕНИУМ" на естественную резистентность цыплят-бройлеров / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Л.Н. Бакаева, В.В. Полькин // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № S1. – С. 131-134.
114. Торшков, А. А. Возрастные изменения эритроцитарных индексов крови кур // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 220-222.
115. Торшков, А. А. Гематологические показатели бройлеров при применении "ЭКОСТИМУЛА-2" // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 3, № 35-1. – С. 254-256.
116. Трухачев В.И. Альтернатива антибиотикам в птицеводстве / В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, Н.В. Самокиш // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2 (18). – С. 149-153.
117. Туварджиев, А. В. Распределение ампициллина в организме цыплят при аэрозольном применении с йодидом калия / А. В. Туварджиев, С. П. Ковалев // Ветеринария. – 2022. – № 9. – С. 67-69.
118. Фисинин, В. И. Иммуитет в современном животноводстве и птицеводстве: от теории к практике иммуномодуляции / В.И. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 4-10.
119. Фисинин, В. И. Кишечный иммунитет у птиц: факты и размышления (обзор) / В.И. Фисинин, П. Сурай // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 4. – С. 3-25.

120. . Фисинин, В. И., Лаптев Г.Ю., Никонов И.Н. и др. Изменение бактериального сообщества в желудочно-кишечном тракте кур в онтогенезе // Сельскохозяйственная микробиология. 2016. Т. 51. № 6. С. 883-890
121. Фисинин, В. И. Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов / В.И. Фисинин И.А. Егоров, Г.Ю. Лаптев, Т.Н. Ленкова, И.Н. Никонов, Л.А. Ильина, В.А. Манукян, А.А. Грозина, Т.А. Егорова, Н.И. Новикова, Е.А. Ёылдырым // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114-124.
122. Хакимова, З. Р. Гистологический анализ внутренних органов бройлера при применении антибиотика и симбионтика / З. Р. Хакимова, П. Д. Бохан // Материалы 75-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной, объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В., году науки и технологий, Санкт-Петербург, 05–09 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 229-231.
123. Хватов, В. А. Топография и сравнительная морфология почек у самок и самцов бройлеров кросса Росс-308 в возрасте 60 суток / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 100-104.
124. Химический состав и питательность мяса уток при использовании наноструктурной добавки бентонита/Тодороски К., Ларина Ю.В., Волков Р.А.//Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2023. Т. 9. № 1 (33). С. 50-55.
125. Хохрин, С. Н. Зоотехническая эффективность применения ферментных препаратов в птицеводстве / С. Н. Хохрин, В. Б. Галецкий // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 160-164..
126. Черемуха, Е. Г. Пробиотики как замена антибиотиков при выращивании цыплят-бройлеров / Е. Г. Черемуха, О. В. Бузина // Инновации в отрасли

животноводства и ветеринарии, Брянск, 15–16 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 138-142.

127. Чернявских, С. Д. Белковые показатели крови домашней птицы / С.Д. Чернявских, Ж.А. Бородаева, Т.Х. Нгуен // Современные тенденции в сельском: II Международная научная Интернет-конференция: материалы конференции: в 2 томах. ИП Синяев Дмитрий Николаевич. – 2013. – С. 105-106.

128. Швыдков, А. Н. Поиск альтернативы антибиотикам в бройлерном птицеводстве / А.Н. Швыдков, С.Ю. Жбанова, О.С. Котлярова, Н.Н. Ланцева, П.Н. Смирнов // Птицеводство. – 2012. – № 11. – С. 35-38.

129. Шевченко, А. И. Изучение влияния пробиотика ВЕТОМ 1.1 на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (37). – С. 147-153.

130. Шевченко, С. А. Динамика общего белка и его фракций в сыворотке крови сельскохозяйственной птицы под влиянием препаратов селена и йода / С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, О.А. Багно, А.И. Алексеева // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (42). – С. 167-174.

131. Шилов, В. Н. Влияние антиоксиданта бисфенол - 5 на гематологические показатели, рост и развитие цыплят-бройлеров / В.Н. Шилов, Г.А. Хакимова, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин, А.Г. Ахмадуллина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 12. – С. 53-56.

132. Щепёткина, С. В. Организация системы контроля антимикробных препаратов в условиях сельскохозяйственного производства // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 4 (6). – С. 15-20

133. Щепёткина, С. В. Лечебно-профилактические мероприятия при болезнях птиц бактериальной этиологии с использованием биокомплексов пробиотических микроорганизмов // Farm Animals. 2015. № 2 (9) С.78-83.

134. Щепёткина, С. В., Карпенко Л.Ю., Ришко Р.А., Бахта А.А., Новикова О.Б. Влияние применения функционального корма Мультибактерин на

антиоксидантную систему у цыплят при экспериментальном заражении сальмонеллезом и колибактериозом // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. -2018. № 3. -С.152-157.

135. Штеле, А. Л. Стандартизация качества и безопасности пищевых яиц и мяса птицы / А.Л. Штеле // Птицеводство. – 2016. - № 7. - С. 26-38.

136. Abudabos AM. The effect of phytogenic feed additives to substitute in-feed antibiotics on growth traits and blood biochemical parameters in broiler chicks challenged with *Salmonella typhimurium* / Abudabos AM, Alyemni AH, Dafalla YM, Khan RU. // Environ Sci Pollut Res Int. – 2016. – Vol. 23, N 23. – P. 24151-24157.

137. Agunos A. Antimicrobial use surveillance in broiler chicken flocks in Canada, 2013-2015 / Agunos A, Léger DF, Carson CA, Gow SP, Bosman A, Irwin RJ, Reid-Smith RJ1. // PLoS One. – 2017. – Vol. 12, N 6. – P. e0179384.

138. Askelson TE. Effects of direct-fed microorganisms and enzyme blend co-administration on intestinal bacteria in broilers fed diets with or without antibiotics / Askelson TE, Flores C, Dunn-Horrocks SL, Dersjant-Li Y, Gibbs K, Awati A, Lee JT, Duong T. // Poult Sci. – 2018. – Vol. 97, N 1. – P. 54-63.

139. Bai K. Supplemental effects of probiotic *Bacillus subtilis* fmbJ on growth performance, antioxidant capacity, and meat quality of broiler chickens / Bai K, Huang Q, Zhang J, He J, Zhang L, Wang T. // Poult Sci. – 2017. – Vol. 96, N 1. – P. 74-82.

140. Berzina N. Oxidative stress and innate immunity status in chickens exposed to high dose of ascorbic acid / Berzina N, Markovs J, Dizhbite T, Apsite M, Vasilyeva S, Basova N, Smirnova G, Isajevs S. // Cell Biochem Funct. – 2013. – Vol. 31, N 7. – P. 551-9.

141. Forte C. Effects of dietary *Lactobacillus acidophilus* and *Bacillus subtilis* on laying performance, egg quality, blood biochemistry and immune response of organic laying hens / Forte C, Moscati L, Acuti G, Mugnai C, Franciosini MP, Costarelli S, Cobellis G, Trabalza-Marinucci M. // J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). – 2016. – Vol. 100, N 5. – P. 977-87.

142. Friedman M. Chemistry, Antimicrobial Mechanisms, and Antibiotic Activities of Cinnamaldehyde against Pathogenic Bacteria in Animal Feeds and Human Foods // *J Agric Food Chem.* – 2017. – Vol. 65, N 48. – P. 10406-10423.
143. Gadde U. Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review / Gadde U, Kim WH, Oh ST, Lillehoj HS. // *Anim Health Res Rev.* – 2017. – Vol. 18, N 1. – P. 26-45.
144. Ghasemi HA. Effect of synbiotic supplementation and dietary fat sources on broiler performance, serum lipids, muscle fatty acid profile and meat quality / Ghasemi HA, Shivazad M, Mirzapour Rezaei SS, Karimi Torshizi MA. // *Br Poult Sci.* – 2016. – Vol. 57, N 1. – P. 71-83.
145. Habibi R. Effect of different concentrations of ginger root powder and its essential oil on growth performance, serum metabolites and antioxidant status in broiler chicks under heat stress / Habibi R, Sadeghi G, Karimi A. // *Br Poult Sci.* – 2014. – Vol. 55, N 2. – P. 228-37.
146. Hyung SW. Development of certified reference materials for accurate determination of fluoroquinolone antibiotics in chicken meat / Hyung SW, Lee CH, Kim B. // *Food Chem.* – 2017. – Vol. 229. – P. 472-478.
147. Johnson TJ. A consistent and predictable commercial broiler chicken bacterial microbiota in antibiotic-free production displays strong correlations with performance / Johnson TJ, Youmans BP, Noll S, Cardona C, Evans NP, Karnezos TP, Ngunjiri JM, Abundo MC, Lee CW // *Appl Environ Microbiol.* – 2018. – Vol. Apr 6. pii: AEM.00362-18.
148. Landoni M.F. The use of antimicrobial agents in broiler chickens. Review / Landoni M.F., Albarellos G. // *The Veterinary Journal.* – 2015. – Vol. 205, Iss. 1. – P. 21-27.
149. Liu X. The effect of *Bacillus coagulans*-fermented and nonfermented *Ginkgo biloba* on the immunity status of broiler chickens / Liu X, Cao G, Wang Q, Yao X, Fang B. // *J Anim Sci.* – 2015. – Vol. 93, N 7

150. Matsuda J. Clinical effects of intact IgG for ITP and its reaction mechanisms / J. Matsuda, T.Abe// Abst. Of the 18-th Cong. Of the int. soc. Of blood transfuse., Munich, 1984. – P. 35.
151. Mehaisen GM. Comprehensive growth performance, immune function, plasma biochemistry, gene expressions and cell death morphology responses to a daily corticosterone injection course in broiler chickens / Mehaisen GM, Eshak MG, Elkaiaty AM, Atta AM, Mashaly MM, Abass AO. // PLoS One. – 2017. – Vol. 12, N 2. – P. e0172684.
152. Mirshekar R. Effect of dietary nutrient density and vitamin premix withdrawal on performance and meat quality of broiler chickens / Mirshekar R, Dastar B, Shabanpour B, Hassani S. // J Sci Food Agric. – 2013. – Vol. 93, N 12. – P. 2979-85.
153. Mkize N. Genetic characterisation of antimicrobial resistance and virulence genes in “Staphylococcus aureus” isolated from commercial broiler chickens in the Durban metropolitan area, South Africa / Mkize N, Zishiri OT, Mukaratirwa S. // J S Afr Vet Assoc. – 2017. – Vol. 88, N 0.
154. Nhung NT. Antimicrobial residues and resistance against critically important antimicrobials in non-typhoidal Salmonella from meat sold at wet markets and supermarkets in Vietnam / Nhung NT, Van NTB, Cuong NV, Duong TTQ, Nhat TT, Hang TTT, Nhi NTH, Kiet BT, Hien VB, Ngoc PT, Campbell J, Thwaites G, Carrique-Mas J. // Int J Food Microbiol. – 2018. – Vol. 266. – P. 301-309.
155. Ozturk E. Performance, meat quality, meat mineral contents and caecal microbial population responses to humic substances administered in drinking water in broilers / Ozturk E, Coskun I, Ocak N, Erener G, Dervisoglu M, Turhan S. // Br Poult Sci. – 2014. – Vol. 55, N 5. – P. 668-74.
156. Park SH. Comparison of antibiotic supplementation versus a yeast-based prebiotic on the cecal microbiome of commercial broilers / Park SH, Lee SI, Kim SA, Christensen K, Ricke SC. // PLoS One. – 2017. –Vol. 12, N 8. – P. e0182805.
157. Peng X. Pathological changes in the immune organs of broiler chickens fed on corn naturally contaminated with aflatoxins B1 and B2 / Peng X, Bai S, Ding X, Zeng Q, Zhang K, Fang J. // Avian Pathol. – 2015. – Vol. 44, N 3. – P.

158. Sajid A. Detection of antibiotic residues in poultry meat / Sajid A, Kashif N, Kifayat N, Ahmad S. // *Pak J Pharm Sci.* – 2016. – Vol. 29, N 5. – P. 1691-1694.
159. Schokker D. Perturbation of microbiota in one-day old broiler chickens with antibiotic for 24 hours negatively affects intestinal immune development / Schokker D, Jansman AJ, Veninga G, de Bruin N, Vastenhouw SA, de Bree FM, Bossers A, Rebel JM, Smits MA. // *BMC Genomics.* – 2017. – Vol. 18, N 1. – P. 241
160. Shahzad Zafar Iqbal. Natural incidence of aflatoxins, ochratoxin A and zearalenone in chicken meat and eggs / Shahzad Zafar Iqbal, Nisar Sonia, Rafique Muhammad Asi, S. Jinap. // *Food Control.* – 2014. – Vol. 43. – P. 98-103.
161. Slana M. Enrofloxacin degradation in broiler chicken manure under field conditions and its residuals effects to the environment / Slana M, Žigon D, Sollner-Dolenc M. // *Environ Sci Pollut Res Int.* – 2017. – Vol. 24, N 15. – P. 13722-13731.
162. Vorobjeva L. I., Khodjaev E. Y., Vorobjeva N. V. Propionic acid bacteria as probiotics // *Microbial Ecology in Health and Disease.* 2008. Vol. 20, № 2. P. 109–112.
163. Zhang YJ. Temporal succession of soil antibiotic resistance genes following application of swine, cattle and poultry manures spiked with or without antibiotics / Zhang YJ, Hu HW, Gou M, Wang JT, Chen D, He JZ. // *Environ Pollut.* – 2017. – Vol. 23 Pt 2. – P. 1621-1632.

Приложение

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 203660**Зонд для промывания зоба птиц**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины ФГБОУ ВО СПбГУВМ (RU)*

Авторы: *Карпенко Лариса Юрьевна (RU), Бахта Алеся Александровна (RU), Полистовская Полина Александровна (RU), Бохан Полина Дмитриевна (RU)*

Заявка № 2021102813

Приоритет полезной модели 05 февраля 2021 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 15 апреля 2021 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 05 февраля 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности



Г.П. Ивалиев

