

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет
имени В.Я. Горина»



На правах рукописи

РАССКАЗОВА ЕКАТЕРИНА ДМИТРИЕВНА

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК РАЗНОНАПРАВЛЕННОГО
ДЕЙСТВИЯ НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
Семенютин Владимир Владимирович
доктор биологических наук

БЕЛГОРОД - 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	9
2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
2.1.1. Значение обмена веществ для развития цыплят-бройлеров.....	9
2.1.2. Биологически активные добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы.....	13
2.1.3. Применение фитобиотиков в птицеводстве.....	22
2.1.4. Использование органических кислот в птицеводстве.....	26
2.1.5. Заключение по обзору литературы.....	31
2.2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
2.3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	42
2.3.1. Интенсивность роста, динамика физиолого-биохимических параметров крови при продолжительном скармливании добавок.....	42
2.3.2. Интенсивность роста, динамика физиолого-биохимических параметров крови при кратковременном скармливании добавок.....	56
2.3.3. Влияние продолжительности скармливания добавок на гистоморфологическую структуру иммунокомпетентных органов.....	67
2.3.4. Состав микрофлоры слепых отростков кишечника при разной продолжительности скармливания добавок.....	85
2.3.5. Переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров при разной продолжительности скармливания добавок.....	90
2.3.6. Химический состав мышечных тканей цыплят при разной продолжительности скармливания добавок.....	93
2.4. Экономическая эффективность использования добавок.....	96
2.5. Результаты производственной проверки.....	99
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
3.1. ВЫВОДЫ	107
3.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	109
3.3. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	110
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	111
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	112
ПРИЛОЖЕНИЯ	137

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Высокая скученность поголовья птицы, присущая промышленной технологии, отсутствие инсоляции и микробиальный прессинг делают практически невозможным выращивание бройлеров без применения антимикробных средств [190], снижающих биобезопасность продукции, поэтому в настоящее время определен вектор на снижение их использования в птицеводстве [136]. В определенной степени альтернативой антибиотикам могут выступать биологически активные добавки микробного и растительного происхождения, а также их комплексы или вещества, входящие в их состав и обладающие широким спектром антимикробных, противовоспалительных, антиоксидантных, иммуностимулирующих и других свойств, благодаря которым улучшается состояние здоровья, повышается продуктивность птицы, на фоне оптимизации конверсии корма, а следовательно растёт экономическая эффективность отрасли [12, 19, 45, 93, 115, 184, 187].

Эффективность действия биологически активных добавок, используемых как альтернатива антибиотикам, обусловлена их конкурирующими качествами в борьбе с «нежелательной» микрофлорой за счёт компонентов, входящих в их состав (симбиотная микрофлора), а также ингибирующими свойствами (пребиотики, органические кислоты, эфирные масла, алкалоиды, гликозиды, фенолы и другие). Перечисленные ингредиенты замедляют или прекращают рост патогенных микроорганизмов, способствуют пролиферации естественной молочнокислой микрофлоры, улучшают усвояемость питательных веществ, оптимизируют метаболические процессы, положительно влияют на иммунитет птицы, снижают оксидативный стресс, выступая в роли синергистов антиоксидантов, частично обезвреживают корма, что в совокупности способствует росту продуктивности бройлеров [95, 163, 169, 185, 191].

Ежегодно состав кормовых добавок совершенствуется, их перечень растёт. К таковым относятся и новые многофункциональные кормовые добавки – «Энт-Ойл Идроруж НМ» и «Нуфокер Р», в состав которых входят

органические кислоты (и их соли), моно и диглицериды жирных кислот, эфирные масла, альдегиды и др. биологические компоненты.

Степень разработанности темы. Теоретической основой исследований послужили работы, связанные с изучением влияния кормовых добавок различного происхождения и состава. Большой вклад в изучение влияния эфирных масел, моно и диглицеридов жирных и органических кислот (их солей) на физиологический статус, продуктивность птицы, в поиск альтернативы антибиотикам, внесли: В. И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова (2001); В. Kovacs, G. Bilkei, (2003); G. Kofidis и др (2003); L.F. Di Cesare и др. (2004); K. Wetherbee (2005); V.K. Juneja и др. (2006); В. Н. Мордакин (2006); V.K. Juneja, M. Friedman (2007); S.G. Pategas, K.G. Pategas (2007); R. Chowdhury и др. (2009); И. А. Егоров, Т. В. Егорова, Э. Маречек (2012); V.L. Bagal и др. (2016); С. И. Николаев и др. (2016); А. Слюсарь (2019, 2020, 2021); О. В. Молоканова и др. (2021, 2025); Е. В. Шацких, Д. Е. Королькова-Субботкина (2023); К. В. Лавриненко и др. (2024); А. А. Овчинников, Т. А. Шепелева, Н. Д. Яптик (2024); А.Г. Немчинов (2025); А. А. Талдыкина с соавт. (2025) и др. Авторы изучали влияние добавок на физиолого-биохимические параметры крови, микробиоценоз кишечника, переваримость питательных веществ, гистоструктуру иммунокомпетентных органов и качество продукции. Однако их исследования, как правило, носили фрагментарный характер, что обусловлено поставленными целью и задачами.

Наши исследования направлены на комплексную разработку обозначенных вопросов.

Цель и задачи исследований. Объект, предмет. Цель работы – изучить влияние кормовых добавок «Энт-ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» и их комплекса на организм цыплят-бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе.

Для достижения цели на разрешение были поставлены задачи изучить влияние разных режимов применения добавок на:

- интенсивность роста, затраты кормов и сохранность поголовья;
- динамику морфо-биохимических показателей крови;

- гистоморфологическую структуру иммунокомпетентных органов и кишечника;

- микробиоценоз слепых отростков толстого отдела кишечника и переваримость питательных веществ рациона;

- качество мясной продукции;

- экономическую эффективность применения добавок.

Предмет исследования – динамика морфо-биохимических показателей крови, гистоморфологическая структура иммунокомпетентных органов (тимус, селезенка, печень, тонкий отдел кишечника), химический состав мышечной ткани (бедренная, грудная), переваримость рациона, микробиоценоз слепых отростков толстого отдела кишечника, интенсивность роста, сохранность поголовья и эффективность использования корма. Объект исследования – кросс Росс-308 от рождения до убоя.

Научная новизна. Впервые получены новые данные о биологическом и продуктивном действии кормовых добавок «Энт-ойл Идроруж НМ» и «Нуфокер Р». Установлено их влияние на процессы обмена веществ, переваримость, гистоструктуру иммунокомпетентных органов, микробиоценоз толстого отдела кишечника и качество продукции цыплят-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Использование кормовых добавок «Энт-ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» и их комплекса способствовало активизации обмена веществ, переваримости питательных веществ, нормализации гистоморфологической структуры иммунокомпетентных органов и кишечника, оптимизации микробиоценоза толстого отдела кишечника и конверсии корма, улучшению качества продукции, повышению интенсивности роста, сохранности и экономической эффективности.

Методология и методы исследования. Методологической основой послужили данные литературы и общепринятые методы, отражающие состояние обмена веществ, морфологию крови, гистоморфологию иммунокомпетентных органов и кишечника, микробиоту толстого отдела кишечника и

зоотехнические показатели, характеризующие продуктивные качества, переваримость и конверсию корма, статистические и экономические.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Скармливание «Энт-ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» и их комплекса способствовало увеличению интенсивности роста, сохранности поголовья и качества мяса птицы, на фоне снижения затрат корма на единицу продукции.

2. Кормовые добавки благоприятно воздействуют на морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. При кратковременном скармливании (в возрасте 22-29 суток) наиболее эффективен комплекс добавок («Нуфокер Р» – «Энт-ойл Идроруж НМ»), а при длительном (в возрасте 5-38 суток) комплекс добавок и «Нуфокер Р».

3. Использование добавок положительно отразилось на микробиоценозе толстого отдела кишечника, переваримости питательных веществ рациона.

4. «Нуфокер Р», «Энт-ойл Идроруж НМ» и их комплекс вне зависимости от продолжительности скармливания не оказали негативного воздействия на иммунокомпетентные органы.

5. Наибольший экономический эффект показало кратковременное скармливание «Нуфокер Р», далее в сторону снижения рентабельности идут: комплекс добавок и отдельно «Энт-ойл Идроруж НМ». При длительном скармливании лучший результат показал «Нуфокер Р».

Степень достоверности и апробация результатов. Исследование проведено в условиях научно-производственной лаборатории птицеводства ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ», агрохолдинга ООО «Белгородский бройлер», Белгородской области, научно-производственной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ» и ФГБУ «Белгородская МВЛ», на поверенном сертифицированном оборудовании с использованием общепринятых методик, стандартных реактивов и автоматических анализаторов. Степень достоверности результатов исследований, полученных в физиологических, научно-хозяйственных и производственных опытах подтверждается правильным подбором современных стандартных методов научных исследований,

биометрической обработкой первичных материалов. Исследование включало изучение разных режимов скармливания кормовых добавок и состояло из нескольких этапов: на первом изучена динамика морфо-биохимических параметров крови, гистоморфологическая структура иммунокомпетентных органов, микробиоценоз толстого отдела кишечника и зоотехнические параметры; на втором в аналогичных условиях исследования были дополнены оценкой переваримости питательных веществ рациона, химическим составом мышечных тканей; на третьем проведена производственная апробация результатов исследования. Полученные материалы биометрически обработаны с использованием методов вариационной статистики.

Результаты исследований представлены на национальных и международных научно-производственных конференциях, с материалами которых можно ознакомиться в следующих источниках:

- материалы XXVII Международной научно-производственной конференции «Вызовы и инновационные решения в аграрной науке». - Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023;

- материалы IV Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов». - Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский федеральный аграрный научный центр», 2022;

- материалы национальной научной конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной ветеринарии». - Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021.

Работа доложена на II и III этапах Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства России в номинации «Ветеринария» (Брянск, 2025; Москва, 2025).

Результаты исследований внедрены в учебный процесс и производство. Имеется акт о внедрении в образовательный процесс ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ и акт о внедрении в ООО «Белгородский бройлер».

Личный вклад автора. Непосредственное участие на всех этапах работы, в том числе в поиске и обобщении литературных данных, формировании групп и проведении научно-хозяйственных, лабораторных и производственных опытов, в обработке и анализе экспериментальных материалов, подготовке публикаций и докладов на различных научных форумах, а также публикации результатов диссертации самостоятельно и в соавторстве. Уровень участия соавторов отражен в совместных публикациях. Автор выражает огромную благодарность всем, кто принимал участие в проведении экспериментов и оформлении диссертационной работы.

Публикации результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 6 статей в сборниках международных и национальных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях (3 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ).

Структура и объём диссертации. Материалы диссертации изложены на 147 страницах компьютерного текста, содержит 14 таблиц, 33 рисунка, 6 приложений и структурно включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение, выводы, рекомендации производству, перспектива дальнейшей разработки темы, список сокращений, список литературы, приложения. Список литературы включает 208 источников, в том числе 58 иностранных авторов.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1.1. Значение обмена веществ для развития цыплят-бройлеров

Организм поддерживает свою жизнедеятельность, рост и развитие благодаря обмену веществ – многоступенчатому процессу, который преобразует поступающие питательные вещества в энергию и необходимые для построения тканей компоненты.

Благодаря многолетней селекции, направленной на ускоренный рост мышечной массы, цыплята-бройлеры обладают генетически обусловленным метаболизмом с чрезвычайно высокой интенсивностью.

Современные породы бройлерных кур отличаются ускоренным темпом роста [180, 197]. Однако набор массы возможен только благодаря слаженной работе всех систем организма: эффективному обмену белков, углеводов, жиров, минералов и воды, а также точной гормональной регуляции, полноценному пищеварению и способности адаптироваться к условиям окружающей среды. Любое нарушение этого сложного баланса может привести к снижению продуктивности, возникновению обменных патологий и увеличению падежа птицы [83, 167].

Метаболизм бройлеров характеризуется высокой скоростью и значительным потреблением энергии. Это связано с их генетической предрасположенностью к быстрому развитию мышечной ткани, которая является основным источником прироста массы. Основные метаболические пути включают катаболизм (распад сложных молекул с выделением энергии в форме АТФ) и анаболизм (синтез новых молекул для построения тканей, в первую очередь мышечных). Поддержание оптимальной температуры тела, физической активности и общих метаболических потребностей бройлеров требует существенных энергетических затрат, которые в основном покрываются за счет углеводного обмена. Тем не менее, именно белковый обмен играет решающую роль в достижении высокой продуктивности, поскольку интенсивный синтез белков

является основой формирования мышечной ткани, составляющей 70-80 % прироста массы. Этот процесс напрямую зависит от поступления с кормом незаменимых аминокислот, таких как лизин, метионин, треонин, триптофан, валин и аргинин. Эти аминокислоты являются лимитирующими факторами метаболизма, и их дефицит, особенно метионина, приводит к существенному замедлению синтеза белка и, как следствие, к снижению прироста массы тела [31].

Белковый обмен взаимосвязан с активностью печени, ведь там происходят ключевые биохимические процессы, такие как синтез ферментов, трансминирование и дезаминирование. Нарушение работы печени (избыток белка, вирусные инфекции и др.) может негативно сказаться на здоровье, приводя к таким заболеваниям, как асцит (накопление жидкости в брюшной полости) и подагра (отложение мочевой кислоты в суставах и внутренних органах) [105].

Содержание общего белка в крови служит индикатором общего белкового баланса в организме и является важным показателем крови. Отличия этого показателя от референтных значений могут сигнализировать о наличии грубых обменных нарушений [39].

Углеводный обмен выполняет критическую функцию в обеспечении энергии для поддержания температуры тела, физической активности, метаболических процессов и синтеза гликогена в мышцах и печени [110]. Глюкоза, поступающая из полисахаридов корма и крахмала, метаболизируется в процессе гликолиза, обеспечивая клетки энергией в виде аденозинтрифосфорной кислоты. При недостатке углеводов в рационе организм переключается на альтернативные пути, такие как глюконеогенез, при котором аминокислоты из мышечной ткани и глицерин из липидов используются для синтеза глюкозы.

Состояние углеводного обмена можно оценить по содержанию в сыворотке крови глюкозы, молочной и пировиноградной кислот [101].

Липидный обмен участвует в формировании жировых запасов, синтезе клеточных мембран, обеспечении энергетической ценности рациона. В

организме жироподобные вещества используются в качестве субстрата для синтеза половых гормонов и гормонов надпочечниковой коры. Полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая) увеличивают калорийность корма, улучшают его конверсию и повышают устойчивость птиц к стрессовым факторам. Подкожный жир у птиц способствует поддержанию оптимальной температуры тела, ограничивая теплоотдачу и предотвращая переохлаждение [117].

Ветеринарные специалисты судят о состоянии липидного обмена по содержанию в крови продуктов перекисного окисления липидов, триглицеридов, фосфолипидов, холестерина [101].

Минеральный обмен регулирует баланс макро- и микроэлементов, которые необходимы для формирования скелета, мышечной ткани, поддержания водно-солевого баланса, гормональной регуляции. Дефицит минеральных элементов способствует развитию заболеваний (рахит, остеопороз) и нарушению обмена веществ: снижению продуктивности, воспроизводительной функции (магний, йод, цинк и др.), рождению нежизнеспособного молодняка. При избытке данных элементов организм затрачивает энергию на их выведение, вместо увеличения продуктивности [71].

Гормональная регуляция метаболизма у бройлеров представляет собой сложную систему, обеспечивающую координацию энергетических и пластических процессов посредством взаимодействия эндокринных желез и метаболических путей. Тиреоидные гормоны (трийодтиронин, тироксин) оказывают стимулирующее воздействие на базальный метаболизм, активизируя синтез белков, а также окисление углеводов и липидов.

Исследования, проведенные учеными Л. В. Растопшиной, Е. Ю. Костиной и В. Н. Хаустовым (2007), выявили, что введение йода в качестве добавки йодид калия в дозировке 1,5 мг на 1 кг корма оказало влияние на интенсивность роста, сохранность, а также привело к снижению затрат корма на 1 кг прироста [114].

Однако стрессовые факторы (перегрев, нарушение вентиляции, скученная посадка и др.) способствуют повышению уровня кортизола, а это приводит к активации катаболических процессов, разрушению мышечной ткани, снижению иммунитета птицы. При дисбалансе гормональной регуляции усиливается нагрузка на почки и печень, что способствует развитию метаболических расстройств [102, 119].

Продуктивность птицы, а также интенсивность ее роста во многом зависят от метаболизма, который является достаточно уязвимым в условиях промышленного птицеводства. Ключевыми аспектами в оптимизации метаболизма бройлеров и обеспечении максимальной продуктивности являются сбалансированный рацион, включающий в себя незаменимые аминокислоты, углеводы, жиры, минералы и витамины, благоприятные условия содержания, а также мониторинг здоровья птицы (анализы крови, кала, контроль весовых показателей).

Из-за высокой интенсивности обмена веществ бройлеры особо чувствительны к изменениям, связанным с генетическими, экологическими, технологическими и пищевыми факторами. При оптимизации обмена веществ, гормональной регуляции и работы пищеварительной системы возможно минимизировать риски возникновения различных патологий, повысить сохранность и прирост живой массы тела [82, 100, 117].

2.1.2. Биологически активные добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы

Россия, подобно другим странам, уделяет большое внимание исследованиям и широкому внедрению биологически активных добавок. Данные добавки предназначены для стимуляции роста и развития птицы, повышения её естественной резистентности и сохранности, улучшения качественных характеристик яиц и мяса, а также для замещения кормовых антибиотиков в рационах птицы [34, 90, 178].

Чтобы повысить продуктивность и улучшить хозяйственно-полезные качества сельскохозяйственной птицы, необходимо выяснить особенности индивидуального развития организма [6, 47, 140, 143]. В этом состоит одна из важнейших задач зоотехнической и биологической наук [3, 9, 44, 56, 198].

На обеспечение высокой жизнеспособности птицы, возможность реализации её генетического потенциала и продуктивности в значительной степени влияют такие факторы, как режим содержания и питания [4, 122, 123]. Кроме того, существенную роль играет использование экологически безопасных препаратов, которые, в отличие от антибиотиков, не оказывают негативного воздействия на организм [50, 51, 107, 133, 155].

Для компенсирования нехватки важных элементов и питательных веществ в рационе птицы используют различные кормовые добавки, которые способны ослабить негативное воздействие стрессовых факторов и улучшить продуктивность птицы [53, 54, 63, 91].

Особый интерес в решении данного вопроса представляет использование в рационе кур специй, лекарственных растений и натуральных трав, поскольку они стимулируют рост, повышают физиологический статус организма и являются альтернативой антибиотикам [46, 147, 196].

В ходе проведения ряда экспериментальных исследований установлено, что добавление чесночного порошка и антиоксидантов способствует повышению среднесуточного прироста. Кроме того, включение в рацион натуральных

или синтетических антиоксидантов помогает мясу дольше сохраняться [160, 174, 175, 192].

Аллицин является основным биологически активным соединением, встречающимся в водном экстракте чеснока или в гомогенате сырого чеснока. Использование данного соединения оказало комплексное положительное воздействие на организм, включая снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний, укрепление иммунитета, защиту печени, а также антимикробное, противовоспалительное и антиоксидантное действие [154, 173].

В рацион птицы во многих странах успешно вводили пресноводные водоросли и йодсодержащие добавки [152]. Из них распространение получили богатые йодом одноклеточные и бурые морские водоросли [52].

По результатам исследований Е. С. Петракова и др. (2016) введение в рацион цыплят-бройлеров добавки на основе микроводорослей *Chlorella vulgaris* увеличило количество лакто- и бифидобактерий, повысило конверсию корма и скорость роста, снизило затраты корма [106].

Данные авторов С. Н. Коломийца и М. А. Егоровой (2020) подтвердили, что кормовая добавка на основе *Fucus vesiculosus* в дозе 5 кг/т способствовала увеличению валового прироста, сохранности поголовья и оптимизации процессов пищеварения бройлеров кросса Кобб - 500 [57].

Кормовые добавки растительного происхождения включали в рацион для достижения нескольких целей: во-первых, усиление действия противокислительных механизмов; во-вторых, уменьшения интенсивности оксидативных процессов, которые оказывали негативное воздействие на качество мяса и яиц [65]. При введении в рацион антиоксидантов, являющихся естественными стресс-корректорами, удавалось достичь более высокой сохранности молодняка, увеличения живой массы, минимизировало уровень стресса. Влияние антиоксидантов положительно сказывалось на энергетической и пищевой ценности мяса [66, 69, 118, 193].

Согласно результатам исследования Л. В. Хорошевой и др. (2025), использование антиоксидантной добавки «Дигидрокверцетин», являющейся

нативным флавоноидом группы Р-витаминов, в кормлении бройлеров через корм или воду в дозе 10 г на 1 кг корма или 1 л воды позволило повысить эффективность их откорма за счет регуляции метаболических процессов и оказания положительного влияния на функциональное состояние тканей и внутренних органов [142].

К антиоксидантным добавкам, благоприятно воздействующим на физиологические параметры и продуктивность цыплят-бройлеров, относят и «Эмицидин» – производное 3-оксипиридина и янтарной кислоты [121].

Особый акцент также следует сделать на том, что современные методы промышленного выращивания привели к увеличению техногенного и микробного воздействия на организм бройлеров [18, 86]. Поэтому столь важно поддерживать кишечную микрофлору птицы уже с первых дней её жизни [108, 125].

В нашей стране зачастую для того чтобы увеличить темпы роста птицы и добиться наиболее оптимального использования кормов, а также обеспечить профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта, используют кормовые антибиотики, которые, несмотря на то что имеют некоторый положительный эффект, тем не менее становятся все менее эффективными и, к тому же, небезопасными [70]. Их использование влекло за собой гибель как патогенной, так и нормальной микрофлоры организма. Более того, применение антибиотиков приводило к их кумуляции в тканях бройлеров, что, в свою очередь, оказывало негативное воздействие на здоровье потребителей и способствовало развитию антибиотикорезистентности.

С целью поиска эффективных альтернатив антибиотикам и запрещенным химиотерапевтическим препаратам в птицеводстве ведётся разработка кормовых добавок, созданных из лекарственных растений и трав [5, 89].

Большой научный и практический интерес представляет применение в промышленном птицеводстве пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, сорбентов, фитобиотиков и органических кислот [8, 13, 48, 74, 97].

Немаловажную роль играют комплексные препараты, одним из которых является «Экофилтрум». В его состав входят пребиотик лактулоза и сорбент лигнин. Совместно эти действующие вещества стимулировали рост полезной микрофлоры в толстом кишечнике, повышали иммунитет и выведение из организма различных токсинов [2, 72].

Пробиотики – это живые микроорганизмы, которые нашли широкое применение в медицине, ветеринарии и зоотехнии [33]. Используют их как отдельно, так и в комплексе с витаминами и микроэлементами [38, 84].

Пробиотики делятся на моноштаммовые и мультиштаммовые. Моноштаммовые содержат один штамм бактерий в определенной концентрации. Обычно для пробиотиков используют следующие рода бактерий: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Pedicoccus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Saccharomyces*, *Micrococcus* и другие [199].

Мультиштаммовые же формы представляют собой комбинацию различных видов и штаммов микроорганизмов, которые полезны для здоровья и иммунитета [188].

Результаты многочисленных исследований подтвердили, что пробиотики укрепляют здоровье кишечника и корректировали полезную микрофлору после антибиотикотерапии. Помимо этого, они повышали усвояемость корма и способны служить альтернативной заменой кормовым антибиотикам [37, 62, 104].

В научных трудах Lambo M. T., Chang X., Liu D. (2021) отмечалось, что после добавления мультиштаммовых пробиотиков, содержащих *S. cerevisiae*, *L. fermentum*, *P. acidilactici*, *L. plantarum* и *E. Faecium*, у цыплят-бройлеров, зараженных *Pasteurella multocida*, улучшалась интенсивность роста, потребление корма и состояние кишечника [189].

Согласно научным данным Б. В. Агеева (2022), птица опытной группы, получавшая пробиотик *Bacillus subtilis*, демонстрировала улучшенные показатели: яйценоскость возросла на 0,52 %, а сохранность поголовья – на 0,31 %

по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о положительном влиянии пробиотика на иммунную систему птиц [1].

Пребиотики – это специальные добавки, состоящие из комплекса неперевариваемых пищевых волокон. Они не перевариваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но присутствующие в толстой кишке полезные бактерии расщепляют их, питаясь ими и стимулируя свой рост [60].

Пребиотики стимулируют рост полезных бактерий в желудочно-кишечном тракте [181]. У кур, например, они способствовали увеличению выработки фермента амилазы, что в конечном итоге улучшало их показатели роста [206].

В птицеводстве, несмотря на широкий спектр пребиотиков с разнообразными компонентами (олиго-, поли- и моносахариды и др.), наиболее распространены препараты на основе органических кислот и лактулозы [43].

Препарат «Экофилтрум» является примером такого средства. Он сочетает в себе пребиотик лактулозу и сорбент лигнин. Лактулоза помогает нормализовать кишечную микрофлору, снизить рН в толстом кишечнике, улучшить усвоение питательных веществ и укрепить иммунитет. Лигнин, в свою очередь, эффективно и безопасно связывает и выводит из организма токсины, патогенные микроорганизмы и их метаболиты [10, 11].

В настоящее время для создания экологически безопасного мяса птицы активно используют синбиотики. Эти препараты ценны тем, что объединяют в себе качество пробиотиков и пребиотиков, создавая тем самым, мощный синергетический эффект, который усиливает воздействие на физиологические функции и процессы метаболизма в организме [92].

На сегодняшний день в широком доступе имеются синбиотические препараты, в состав которых входят живые бактерии, экстракты трав, минеральные соли и другие вспомогательные вещества. Ученые изучали влияние этих препаратов на продуктивность и сохранность птицы, а также на переваримость питательных веществ рациона и конверсию корма [12, 146].

Согласно исследованию И. И. Кочиша и соавторов (2020), применение комбинации пребиотика Ветелакт (на основе 50 % лактулозы) и пробиотика Профорт (с живыми культурами *Bacillus megaterium* B-4801 и *Enterococcus faecium* 1-35) у кур кросса Ломанн оказало положительное влияние на состав кишечной микрофлоры. Результаты показали, что эти препараты стимулировали рост целлюлозолитических и бифидобактерий, одновременно подавляя развитие патогенной и нежелательной микрофлоры на 25–50 % [59].

Сорбенты способны дезактивировать воздействие токсинов различного происхождения. Они корректируют иммунную систему, тем самым повышая продуктивность птицы и качество получаемой продукции.

Согласно работе А. А. Иванова и Е. А. Липунова (2009), применение природного сорбента «Экое» (полиминеральной сорбционно-активной добавки из гидроалюмосиликатных месторождений) в кормлении бройлеров имело ряд положительных эффектов. Было отмечено усиление клеточного иммунитета, улучшение кроветворения (активация эритропоэза) и увеличение кислородной емкости крови. Кроме того, добавка положительно повлияла на качество мяса и общую продуктивность птицы [49].

Исследование А. А. Даниловой и коллег (2020) показало, что комплексное использование активной угольной кормовой добавки (АУКД) и пробиотика «Споротермин», содержащего *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, при выращивании бройлеров привело к значительным улучшениям. В частности, живая масса птицы возросла на 9,7 %, а среднесуточный прирост увеличился на 9,9 %. Затраты кормов за весь период выращивания снизились на 8,6 % в опытной группе [35].

Сегодня российские птицеводческие предприятия сосредоточены на разработке комбикормов, включающих новые природные биологически активные добавки. Важно отметить, что ферментные препараты играют значительную роль в повышении доступности питательных веществ. Ферменты как природные катализаторы ускоряют жизненно важные процессы в организме птиц. Поскольку кормовые ферментные препараты обычно включают в себя набор

основных ферментов, их нередко называют мультиэнзимными композициями [87, 129, 138].

Несмотря на то что организм бройлеров обладает способностью самостоятельно расщеплять компоненты корма с помощью собственных ферментов, в некоторых ситуациях их выработки может быть недостаточно. Это особенно актуально при высокой продуктивности птицы, воздействии стресса или в период, когда ферментная система молодняка еще не полностью сформирована. В таких случаях целесообразно обогащать комбикорм ферментами, произведенными биотехнологическим путем [40, 55].

В ходе исследований, проведенных О. А. Якимовым с соавторами в 2010 году, было установлено, что включение ферментного препарата «Универсал» в рацион цыплят-бройлеров оказывало положительное влияние на их продуктивность. Они наблюдали статистически значимое улучшение сохранности (на 2,5 % выше контрольной группы), интенсивности роста живой массы (на 9,9 %) и среднесуточного прироста (на 10,2 %). Дополнительно препарат продемонстрировал стимулирующее действие на гемопоэз, что выразилось в достоверном увеличении показателей, характеризующих эритропоэз, гематокрит, концентрация гемоглобина и белка, указывающих на интенсификацию метаболических процессов. Применение «Универсала» в дозе 1 мг/кг корма также привело к снижению затраты кормов на единицу продукции на 9,9 % по сравнению с контролем, что объясняли повышением переваримости и эффективности использования питательных веществ корма птицей [149].

Включение ферментных препаратов «Экозим» и «Витазим» в рацион кур-несушек кросса Хайсекс белый способствовало улучшению их продуктивных качеств. Яичная продуктивность птицы превышала контрольную группу на фоне «Экозима» на 13,1 %, на фоне «Витазима» – на 14,8 % [148].

Применение биологически активных добавок приводит к активизации физиологических процессов у птицы, что выражается в более эффективном использовании кормов и росте продуктивности. Таким образом достигается максимальное раскрытие генетического потенциала птицы. Важно отметить,

что витамины занимают одно из ведущих мест среди всех биологически активных компонентов [81].

Витамины – это биологически активные вещества, которые участвуют в метаболизме и синтезе, регулируют физиологические процессы и укрепляют иммунитет [14, 158]. Они напрямую влияют на биохимические реакции, способствуя здоровому развитию нервной и сердечно-сосудистой систем, а также обеспечивая способность к размножению. Птица, получающая сбалансированный рацион, демонстрирует улучшенные показатели качества мяса, а также более высокую продуктивность (яйценоскость). Важно понимать, что восполнить дефицит витаминов только натуральными кормами не всегда достаточно. Поэтому, помимо натуральных кормов, обогащенных витаминными препаратами, рекомендуется добавлять в рацион птицы синтетические витамины [71].

Для предотвращения перекисного окисления кормов и организма птицы используют антиоксиданты различного происхождения. Среди них – витамин Е, каротиноиды, флавоноиды, аскорбиновая кислота и другие биологически активные компоненты, подавляющие окисление липидов [162].

Научно-производственные опыты, выполненные М. А. Григорьевой (2023), продемонстрировали эффективность применения антиоксиданта «АНОК® жидкий» в дозировках 1000–1500 г/т мясокостной муки при выращивании цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса. Использование данного антиоксиданта положительно сказалось на продуктивных качествах птицы и улучшило качественные характеристики производства мяса бройлеров, что выражалось в повышении конверсии корма на 4,8–6,6 %, увеличении сохранности на 1,76–4,39 % и росте коэффициента продуктивности на 52,0–53,1 единицы [32].

Исследования зарубежных ученых показали, что птицы, которым добавляли порошок куркумы длинной (*Curcuma longa*), демонстрировали улучшенное пищеварение: у них активнее вырабатывались пищеварительные ферменты и росли микроворсинки кишечного эпителия по сравнению с контрольной группой [205]. В других сообщениях иностранные ученые выявили, что

измельченные листья базилика священного (*Ocimum sanctum*) способствовали увеличению живой массы птиц и повышению уровня липопротеинов высокой плотности [161].

Организм птицы также нуждается в макро- и микроэлементах, которые не менее важны. Оксиды минеральных веществ являются наиболее подходящими, поскольку они обладают высокой биодоступностью, благоприятны для экологии и соответствуют необходимым физико-химическим и технологическим требованиям. В настоящее время активно изучают эффективность органических форм микроэлементов.

В своей научной работе О. А. Величко с соавторами (2022) подчеркивали практическую ценность органического микроэлементного комплекса «ПМ ОМЭК-7М бройлер, 0,1 %» для отрасли птицеводства. Комплекс оказывал положительное воздействие на ключевые показатели продуктивности сельскохозяйственной птицы. В частности, отмечался рост среднесуточных приростов (на 0,68 г), улучшалась сохранность птицы (на 0,5 %) и оптимизация конверсии корма. Эти улучшения, в свою очередь, вели к повышению рентабельности: себестоимость производства 1 кг живой массы бройлеров в опытной группе снизилась на 0,94 руб., а прибыль от реализации 1 кг мяса увеличилась на 1,38 руб. [15].

Современное птицеводство сталкивается с актуальной задачей поиска и внедрения новых, доступных по цене и экологически безопасных природных кормовых добавок. Эти добавки должны способствовать повышению жизнеспособности, ускорению роста и улучшению развития молодняка [144].

Биологически активные вещества и добавки на их основе особенно перспективны, поскольку рацион сельскохозяйственной птицы часто не обеспечивает достаточного количества полезных нутриентов. Поэтому обогащение ежедневного питания птицы биологически активными добавками становится необходимостью. Исходя из вышесказанного, очень важно постоянно расширять ассортимент этих препаратов, а для компаний-производителей – отслеживать последние научные достижения и отзывы потребителей.

2.1.3. Применение фитобиотиков в птицеводстве

Антибиотики давно используют в животноводстве в субтерапевтических дозах в качестве кормовых добавок для улучшения роста и эффективности конверсии корма, а также для предотвращения распространения инфекций. Их использование привело к развитию устойчивости к противомикробным препаратам, что представляет потенциальную угрозу здоровью человека [73].

В качестве натуральной и безопасной альтернативы антибиотикам в кормлении сельскохозяйственных животных применяют и фитобиотики – продукты растительного происхождения. Они способствуют повышению продуктивности, не будучи токсичными и не накапливаясь в конечной продукции.

Анализируя фитобиотики по их биологическому происхождению, составу, химическому составу, можно констатировать, что они состоят из широкого спектра веществ, которые удобно разделить на четыре категории: травы, растительные компоненты, эфирные масла и олеорезины – экстракты на основе неводных растворителей.

В. С. Буяров с коллегами (2020) отмечал, что применение в рационе сельскохозяйственной птицы кормовых добавок, состоящих из различных смесей лекарственных растений, таких как мать-и-мачеха, подорожник, пижма, чистотел, донник, полынь горькая, тысячелистник, ромашка аптечная, крапива двудомная, душица и зверобой, положительно влияет на здоровье птиц. Эти растительные компоненты помогали повысить иммунную защиту, улучшить общий тонус организма и способствовали детоксикации [13].

Среди фитобиотиков ведущее место занимают эфирные масла на основе коричного альдегида, эвгенола и скипидара, а также масла, получаемые из других растительных соединений и трав (тимьян, душица, розмарин, лимон) [163, 169]. По своему действию, они являются аналогом антибиотиков, стимулирующих рост птицы, что подтверждает факт их включения в состав кормов, используемых в европейских и азиатских странах, а также в США [186].

Результаты экспериментов, где объектом исследования выступали эфирные масла (масло имбиря, корицы, орегано, стручкового перца, тимьяна, чеснока и др.), [19, 126, 127, 128, 168, 182, 183, 185, 187, 195, 204] заслуживают внимания, они показывали положительное влияние на продуктивность птицы. Эфирные масла способны подавлять развитие разнообразных микроорганизмов (микоплазмы, L-формы бактерий, вирусов, патогенных грибов) при воздействии на клеточные культуры, животных и человека [95]. Уникальность эфирных масел заключается в их способности потенцировать действие антибиотиков и в том, что микроорганизмы практически не способны вырабатывать к ним устойчивость.

В публикации Akhtar A. и его коллег (2021) подчеркивалось, что корица положительно влияла на цыплят-бройлеров. Проведенный опыт показал, что добавление корицы в рацион птиц улучшало усвоение питательных веществ, снижало уровень холестерина, оптимизировало биохимический профиль крови и воздействуя на экспрессию генов, укрепляло иммунитет и способствовало здоровью кишечника [156]. Исследования других ученых подтверждали, что корица в птицеводстве способствовала повышению безопасности пищевых продуктов, укреплению здоровья птиц и снижению экономических затрат [172].

Экспериментальное применение кормовой добавки *DOSTO*®, основанной на натуральном эфирном масле орегано, с первых суток жизни цыплят продемонстрировало потенциал для замены антибиотиков. Такой подход не только повышал рентабельность производства, но и положительно сказывался на росте и развитии цыплят [135].

Фитобиотики, сочетающие коричный альдегид с карвакролом или тимолом, повышали качество яиц, укрепляя их скорлупу. Это, вероятно, частично обусловлено положительным влиянием на развитие и барьерную функцию кишечника [203]. Кроме того, комбинация коричневого альдегида, капсаицина и карвакрола способствовала росту лактобактерий в кишечнике [165].

Исследование Ю. Г. Тамбиевой и Т. С. Тамбиева (2024) показало, что комбинированное использование кормовых добавок *Activo* (1 г/10 кг корма) и *Activo Liquid* (1 мл/1 л воды) наиболее эффективно для бройлеров. Эти фитогенные препараты, содержащие эфирные масла орегано, розмарина, корицы и экстракт перца чили, привели к увеличению сохранности птицы на 30,6 % по сравнению с контрольной группой. Отдельно необходимо отметить, что цыплята-бройлеры, получавшие данный комплекс добавок, по отношению к контролю продемонстрировали более высокие показатели живой массы (на 10,7 %) и среднесуточного прироста (на 7,63 %). Комбинированное применение обеспечило чистую прибыль в размере 4,03 рубля на 1 рубль материальных затрат [132].

Чеснок оказывает благоприятное воздействие на кур, проявляя противомикробную и антиоксидантную активность, что приводило к снижению смертности и усилению секреции желудочного сока [200]. При добавлении в рацион кур-несушек чеснок способствовал повышению их продуктивности и улучшению качества яиц [207]. В то же время установлено, что введение 0,5 % и 1 % чесночного порошка в рацион цыплят-бройлеров снижало потребление корма.

Добавление луковиц благотворно влияло на снижение уровней холестерина и триглицеридов в сыворотке крови птицы [153, 177].

Синергетический эффект комплексных препаратов часто превосходит действие их отдельных компонентов. Исследование, проведенное под руководством А. А. Овчинникова и его коллег (2024), подтвердило, что сочетание фитобиотика из цикория и пребиотика в виде молочной кислоты в рационе цыплят-бройлеров привело к улучшению переваримости питательных веществ, более эффективному использованию метаболитов липидного обмена для анаболизма и повышению клеточного иммунитета [99].

В качестве профилактического средства против колибактериоза у птиц используют и растительные экстракты расторопши пятнистой и эхинацеи пурпурной. Эти экстракты, инкапсулированные в фосфолипиды, в

водорастворимой форме вводят в рацион птиц. Такой подход помогает повысить естественную защиту организма от инфекционных заболеваний [164, 201].

Одновременное использование эхинацеи и «Лактобифадола» повысило эффективность выращивания цыплят-бройлеров. К 40-м суткам выращивания цыплята, получавшие эту комбинацию, имели на 20,9 % большую живую массу по сравнению с контролем. Кроме того, у них снизились затраты корма на 17,3 %, а сохранность поголовья составила 100 % [141].

В статье И. Егорова и его коллег (2012) представлены результаты, демонстрирующие, что включение растительной кормовой добавки «Биостронг® 510» в комбикорма для цыплят (150 г/т) способствует росту живой массы и оптимизации затрат корма. Эта добавка содержит ароматические соединения, а также анисовую и глюкуроновую кислоты, сапонины, тимол, борнеол и карвакрол. Авторы делают вывод о потенциале «Биостронг® 510» как альтернативы кормовым антибиотикам благодаря его способности повышать переваримость и усвоение питательных веществ рациона, а также обеспечивать хорошую сохранность птицы [41].

Повышенный потребительский интерес к птицеводческой продукции, свободной от антибактериальных препаратов, диктует необходимость поиска и внедрения альтернативных подходов. Для повышения продуктивности животных требуется оптимальное сочетание различных альтернатив и других методов [202]. В связи с этим дальнейшие исследования фитобиотиков как наиболее естественных, безопасных и экологически чистых средств для птицеводства приобретают особую актуальность. Особо ценными среди них являются эфирные масла, демонстрирующие широкий спектр биологической активности, включая антимикробное, антиоксидантное, противовирусное и иммуномодулирующее действие.

2.1.4. Использование органических кислот в птицеводстве

Для улучшения здоровья и продуктивности цыплят-бройлеров в промышленном птицеводстве активно применяют органические кислоты. Кормовые добавки на их основе помогают оптимизировать пищеварение, подавлять рост патогенных бактерий и улучшать метаболизм птицы. Данные кислоты используют в коммерческих кормах прежде всего для усиления антимикробной защиты и повышения сохранности корма.

Органические кислоты способны проникать через клеточную стенку патогенов, тем самым вызывая гибель микроба. Механизмы их действия многообразны и включают в себя: снижение рН среды в желудочно-кишечном тракте, стимуляцию пищеварительных ферментов, прямое участие в клеточном метаболизме (энергетическом и пластическом), а также косвенное влияние на состав кишечной микробиоты и работу иммунной системы [36, 93].

Снижение рН в проксимальных отделах желудочно-кишечного тракта, вызванное добавлением органических кислот, создаёт неблагоприятные условия для размножения, выживания и метаболической активности патогенных бактерий, таких как *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter jejuni* и *Listeria monocytogenes*. Угроза от этих бактерий для бройлеров особенно велика в раннем возрасте (первые три недели), когда их кишечная микробиота находится в стадии становления, а эпителиальный барьер еще не полностью развит [159].

Широкое распространение получили такие органические кислоты, как муравьиная, уксусная, лимонная, пропионовая и молочная. Следует подчеркнуть, что каждую из перечисленных кислот характеризует индивидуальный спектр функционального действия.

Основной механизм действия муравьиной кислоты – это бактерицидный эффект, благодаря которому удается снизить количество грамотрицательных бактерий, в том числе *Escherichia coli* и *Salmonella*. Использование муравьиной кислоты в рационе молодняка зависит от требований к продуктивности

животных. На практике оптимальные результаты достижимы при добавление в рацион кислоты в концентрации 0,3-0,5 % [94].

Уксусная кислота выполняет санирующую функцию в кормах, подавляя рост патогенной микрофлоры. Она также способствует снижению показателя рН и оказывает регулирующее воздействие на ферментативные процессы в организме.

В некоторых исследованиях отмечено, что для борьбы с кокцидиозом необходимо добавлять в рацион органические кислоты, такие как уксусная и масляная, так как было замечено, что они снижают выделение ооцист и количество повреждений, а также обладают противомикробными и иммуностимулирующими свойствами [151, 157].

Лимонная кислота является длинноцепочечной кислотой, она играет центральную роль в окислении углеводов, жиров и аминокислот в митохондриях, поддерживает энергетический баланс организма, необходимый для развития высокопродуктивных кроссов. Лимонную кислоту часто используют в производстве как консервант [170].

Исследование В. Мордакина (2006) выявило положительное влияние лимонной кислоты на рост бройлеров. При ее добавлении в дозировке 222 г/т комбикорма наблюдали увеличение живой массы птицы на 1,6 % (при клеточном содержании) и 7,7 % (при напольном содержании). Кроме того, улучшалось усвоение ключевых питательных веществ: азота, кальция и фосфора. Для бройлеров, содержащихся в клетках, эти показатели составили 1,58 %, 0,75 % и 0,93 % соответственно, а для птиц, выращиваемых по напольной технологии, – 0,77 %, 0,26 % и 0,7 % [88].

Результаты исследования Chowdhury R. и его соавторов (2009) свидетельствовали о том, что добавление 0,5 % лимонной кислоты в рацион бройлеров стимулировало потребление корма, ускоряло их рост, увеличивало выход мяса и способствовало повышению содержания золы в костной ткани [166].

Благодаря молочной кислоте поджелудочная железа активнее вырабатывает ферменты, расщепляющие жиры (липазу), углеводы (амилазу) и белки (трипсин и химотрипсин), что способствует улучшению пищеварения. Кроме того, она помогает полезным лактобактериям заселять кишечник, подавляя рост болезнетворных микроорганизмов [61].

В работе А. А. Овчинникова, Т. А. Шепелевой и Н. Д. Яптика (2024) отмечалось, что при совместном введении в рацион цыплят-бройлеров травы цикория и молочной кислоты наблюдали наибольшее усвоение в организме цинка, кобальта, марганца и хрома, что указывало на повышение функциональной активности поджелудочной железы. Помимо этого, в возрасте шести недель у птицы данной группы по отношению к контролю переваримость сырого протеина была выше на 2,37 %, сырого жира – на 5,38 % [98].

Фумаровую и янтарные кислоты используют для повышения сопротивляемости организма животных к неблагоприятным факторам. Они помогают предотвратить развитие заболеваний, связанных со стрессом, нарушением пищеварения и проблемами с дыхательной системой. Кроме того, они служат дополнительным источником энергии, улучшают аппетит и способствуют нормальному росту и развитию молодняка.

В материалах научной работы Л. Сычёвой и О. Юнусовой (2020) было изучено влияние фумаровой кислоты в дозе 1 кг на 1 т комбикорма. Опытным путем установлено: бройлеры, получавшие данную добавку, имели достоверно более высокую массу и убойный выход потрошенных тушек по сравнению с контрольной группой, превосходя их на 6,39 % и 1,25 % соответственно. Помимо этого, отмечено достоверное превосходство по содержанию белка мяса опытной группы над контрольной на 0,52 % [130].

Установлено благоприятное воздействие на организм цыплят-бройлеров кросса Росс - 308 модифицированной янтарной кислоты (*Leoxim*). Её применение способствовало: повышению живой массы на 2,8 %; снижению конверсии на 0,07 ед.; сохранению показателей сохранности.

Введение препарата проходило в два этапа: с рождения до 10 суток; с 21 по 30 сутки. При этом дозировка на первом этапе составила 1,25 мг *Leoxim* на голову в сутки, а на втором – 2,5 мг на голову в сутки [68].

Пропионовая кислота сдерживает рост плесневых грибов в кормах, предотвращает формирование микотоксинов. Применение её в комплексе с муравьиной привело к увеличению яичной продуктивности несушек [171].

Масляная кислота считается одним из основных источников энергии для клеток кишечника. Она служит клеточным медиатором, регулирующим множество функций клеток кишечника, включая дифференцировку клеток, иммунную модуляцию, снижение окислительного стресса.

Однако применять эту кислоту в чистом виде нет смысла, поскольку она быстро улетучивается и моментально растворяется. В животноводстве и птицеводстве масляную кислоту применяют в виде бутиратов (соли масляной кислоты) и бутиринов (эфирные эфиры глицерина и масляной кислоты). При этом положительные эффекты, такие как антимикробная и противовоспалительная активность, улучшение показателей роста и развитие кишечной ткани, а также модуляция иммунного ответа и кишечной микробиоты, сохранялись и предоставляли возможность использования в качестве альтернативы кормовым антибиотикам в животноводстве [30].

Для усиления антимикробного эффекта против патогенных микроорганизмов органические кислоты могут использовать совместно с эфирными маслами. Об эффективности применения в рационе птицы пищевой добавки «Проактив поултри» можно судить по результатам исследования, представленным в работе О. В. Молокановой и других (2021). Состав этой добавки включал: эфирные масла (карвакрол, коричный альдегид, тимол), экстракты растений (острые субстанции (капсаицин) и горькие субстанции), комплекс защищенных органических кислот (фумаровая, DL-яблочная, лимонная кислота). Согласно данным, представленным в вышеупомянутой статье, кормовая добавка способствовала снижению воспалительных процессов в слизистой кишечника, восстановлению кишечной микрофлоры, увеличению количества

лактобактерий и приросту массы тела птицы. Более того, по мнению авторов, «Проактив поултри» благодаря своим свойствам может стать альтернативой антибиотикам, соответственно снизить количество их использования и убереечь от риска развития резистентности к ним бактерий [85].

Органические кислоты играют важную роль в поддержании иммунитета, помогая организму справляться с нагрузками и предотвращать хронические воспаления, вызванные патогенными микроорганизмами. Исследования показали, что цыплята-бройлеры, получавшие корма с добавлением органических кислот, демонстрировали более сильный иммунный ответ [166, 208].

Реакцией на добавление в рацион органических кислот стало значительное повышение титра антител у цыплят-бройлеров против болезни Ньюкасла [150, 179].

Параллельно было выявлено, что органические кислоты способствовали повышению уровня иммуноглобулинов в организме бройлеров [194]. В научной статье Ghazala и его коллег (2011) сообщалось об увеличении массы органов иммунной системы при использовании муравьиной, уксусной, фумаровой и лимонной кислот [176].

Ряд авторов также в своих научных трудах указывали на положительное влияние органических кислот как на пищеварение, так и на иммунную систему [17, 93]. Более того, использование этих кислот в кормлении бройлеров приносило экономическую выгоду, поскольку они помогали сократить расходы на лечение, снизить падеж, увеличить рентабельность производства и укрепить позиции на рынке благодаря предложению экологически безопасной продукции. Не стоит забывать и об экологических аспектах использования органических кислот, ведь они снижают угрозу распространения антибиотикорезистентности, создают более благоприятные санитарные условия в птичниках и минимизируют экологический ущерб от производства.

Таким образом, органические кислоты, благодаря широкому антибактериальному спектру и низкой стоимости, являются конкурентоспособным решением для птицеводства.

Для минимизации коррозионного воздействия вместо самих кислот целесообразно использовать их натриевые или кальциевые соли. Потенциал органических кислот огромен, и дальнейшие исследования с применением современных технологий (молекулярных, био- и нанотехнологий) позволят оптимизировать их использование [184]. В частности, это поможет определить оптимальные дозировки, режимы применения и концентрации, а также лучше понять механизм их действия, что приведет к более эффективному применению в птицеводстве.

2.1.5. Заключение по обзору литературы

Проведенный анализ доступной литературы подтверждает значимость и востребованность исследований в рамках разработки новой технологии корректировки статуса птицы в промышленных масштабах [64]. Перспективность использования добавок из эфирных масел и органических кислот заключается в их способности решать ряд проблем общественного здравоохранения. В частности, они могут повысить безопасность пищевых продуктов и служить натуральной альтернативой антибиотикам. Актуальность этих кормовых добавок продиктована как потребностью в экологически чистых продуктах, так и желанием заменить синтетические компоненты на природные.

2.2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работу по теме диссертации выполняли в 2021-2025 годах на базе ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Белгородская область. Научно-хозяйственные опыты осуществляли в научно-производственной лаборатории птицеводства (УНИЦ «Агротехнопарк»), аналитические исследования проводили в научно-производственной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ» и ФГБУ «Белгородской МВЛ».

Опыты и производственную проверку осуществляли в соответствии с рекомендациями по проведению исследований по технологии производства яиц и мяса птицы [75], а также рекомендациями по проведению научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [76].

Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса Росс - 308 от рождения до убоя. Группы формировали по принципу пар-аналогов с учётом: клинического состояния, живой массы и даты вывода. Проведено 2 серии экспериментов (в каждой по 2 опыта), различия в которых состояли в сроках применения добавок и производственная проверка. Производственную проверку проводили в условиях производства ООО «Белгородский бройлер», при этом испытывали лучший вариант скармливания добавок.

Технологические параметры во всех опытах (фронт кормления и поения, режимы освещения и температуры) соответствовали рекомендациям ВНИ-ТИП по работе с бройлерами кросса Росс-308 [116, 134, 139].

Кормление 3-х фазное полнорационными комбикормами (ОР). Птица контрольной группы на протяжении периода выращивания получала основной рацион, состоящий из стандартного (соответствующему возрасту) комбикорма, а опытных – соответствующие схемам опыта добавки (табл. 1, 2). Доступ к кормам и воде свободный.

Ветеринарно-санитарные мероприятия проводили по плану, принятому для выращивания соответствующих кроссов.

Целью экспериментов было изучение влияния добавок «Энт-Ойл Идроруж НМ» (далее энт-ойл), «Нуфокер Р» (далее нуфокер) и их комплекса на организм цыплят-бройлеров. Контролировали: морфо-биохимические показатели крови, гистоморфологическую структуру тимуса, селезенки, печени, кишечника, химический состав мышечных тканей, переваримость рациона, микробиоценоз слепых отростков толстого отдела кишечника. В ходе экспериментов оценивали такие зоотехнические показатели, как интенсивность роста, сохранность поголовья и эффективность использования корма. Алгоритм исследования представлен на рисунке 1.

Первая серия. Цель – отработка оптимальных сроков применения добавок энт-ойл и нуфокер. Изучали: морфо-биохимические показатели крови; гистоморфологическую структуру органов; микробиоценоз слепых отростков толстого отдела кишечника; зоотехнические параметры (живая масса, сохранность, затраты кормов). Поголовье цыплят в каждой из групп составляло 60 голов. Схема опыта приведена в таблице 1.

В первом опыте из суточных цыплят было сформировано четыре группы: I-К – контрольная, II, III, IV – опытные. В ОР цыплят опытных групп в период с 5 по 38 сутки жизни вводили добавки в соответствии со схемой опыта, продолжительность скармливания составила 33 дня. Группа II получала энт-ойл в количестве 0,50 г/л воды, а III – нуфокер из расчета 1 г/кг комбикорма, IV группа получала комплекс данных биодобавок в аналогичной дозировке. Кровь отбирали на 5, 22, 29 и 38 сутки жизни.

Во втором опыте было сформировано четыре группы: I-К – контрольная, II, III, IV – опытные. Группа II получала энт-ойл в количестве 0,50 г/л воды, III – нуфокер из расчета 1 г/кг комбикорма, IV группа получала комплекс добавок энт-ойл (0,50 г/л) и нуфокер (1 г/кг). Период скармливания составлял 7 суток, с 22 по 29 сутки жизни. Кровь отбирали на 22, 29 и 38 сутки жизни.

Влияние кормовых добавок «Энт-Ойл Индроруж НМ» и «Нуфокер Р» на обмен веществ цыплят-бройлеров



Рисунок 1 – Алгоритм исследований

Таблица 1 – Схема опытов первой серии

Опыт 1		
Группа	п, гол.	Режим введения добавок с 5 по 38 сутки
I-К	60	ОР
II	60	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды
III	60	ОР + нуфокер 1 г/кг корма
IV	60	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды + нуфокер р 1 г/кг корма
Опыт 2		
Группа	п, гол.	Режим введения добавок с 22 по 29 сутки
I-К	60	ОР
II	60	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды
III	60	ОР + нуфокер 1 г/кг корма
IV	60	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды + нуфокер р 1 г/кг корма

Вторая серия. Цель – подтверждение и обоснование результатов первой серии опытов. Изучали: переваримость питательных веществ рациона, химический состав бедренных и грудных мышц. Схема опыта приведена в таблице 2.

Изучение переваримости отдельных питательных веществ рациона проводили при разных режимах скармливания добавок и их комплекса. В ходе проведения балансового опыта, включающего в себя уравнительный (с 29 по 34 сут.) и учетный (с 34 по 37 сут.) периоды, изучали переваримость азота, сырых протеина, жира и клетчатки, а также безазотистых экстрактивных веществ. Птицу содержали в индивидуальных клетках. В каждой группе было по 4 цыпленка (курочки) в возрасте 29 суток.

Отбор проб проводили дважды в сутки в течение 5-ти суток и заливали 0,1 н раствором щавелевой кислоты (4 мл / 100 г). Согласно методике ВНИИТИП [77]. Схема физиологического опыта приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема физиологического опыта

Группа	n, гол.	Режим введения добавок
		с 5 по 38 сутки
I-К	4	ОР
II	4	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды
III	4	ОР + нуфокер 1 г/кг корма
IV	4	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды + нуфокер р 1 г/кг корма
с 22 по 29 сутки		
V	4	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды
VI	4	ОР + нуфокер 1 г/кг корма
VII	4	ОР + энт-ойл 0,50 г/л воды + нуфокер р 1 г/кг корма

Производственная проверка. По результатам научно-хозяйственных опытов были установлены наилучшие варианты применения кормовых добавок: комплекс энт-ойл – нуфокер с продолжительностью скармливания 33 дня (с 5 по 38 сут.), далее нуфокер и энт-ойл. При кратковременном скармливании в течение 7 суток (с 22 по 29 сут.) данная закономерность сохранилась. Однако, учитывая, что с экономической точки зрения в обоих режимах более выгодным был нуфокер, поэтому данная добавка после согласования с ООО «Белгородский Бройлер» была принята для производственной проверки.

В условиях ООО «Белгородский бройлер» было сформировано 3 группы: I-К – контрольная, II и III – опытные. Птице II и III групп помимо ОР скармливали соответственно продолжительно и кратковременно нуфокер (табл.3).

Таблица 3 – Схема производственной проверки

Группа	n, гол.	Режим скармливания добавок
I-К	1000	ОР
II	1000	ОР + нуфокер 1 г/кг комбикорма с 5 по 38 сутки
III	1000	ОР + нуфокер 1 г/кг комбикорма с 22 по 29 сутки

Продолжительность скармливания соответствовала результатам, полученных в научно-хозяйственных опытах. Содержание птицы напольное. Доступ к воде и кормам свободный.

В качестве объектов исследования послужили кормовые добавки «Энт-Ойл Индроруж НМ» и «Нуфокер Р».

Энт-Ойл Индроруж НМ. В 1000 г добавки входят: 220 г эфирного коричневого масла (в виде 187 г коричневого альдегида), 150 г эфирного масла стручкового перца (в виде 15 г капсаицина), а также комплекс органических кислот: 85 г муравьиной кислоты, 45 г пропионовой кислоты, 108 г уксусной кислоты, 60 г лимонной кислоты. Помимо перечисленных ингредиентов в составе присутствуют: 1 г витамина Е, 1 г бутилгидроксианизола, 10 г пропиленгликоля, 10 г глицерина, 18,5 г соевого масла, 260 г рицинолеата, очищенная вода до 1000 г.

Свойства кормовой добавки. Комбинация сочетания эфирных масел, полученных из корицы, стручкового перца и органических кислот дает синергический эффект, что помогает при профилактике кишечных патологий и создает натуральный защитный барьер для слизистых мембран кишечника. Добавка повышает секрецию энзимов в поджелудочной железе, улучшая тем самым процесс усвоения и пищеварения питательных веществ.

Нуфокер Р – натуральный стимулятор роста, содержащий 150 г натриевых солей жирных кислот с минимум четырьмя атомами углерода (бутират натрия), 40 г моно и диглицеридов жирных кислот, а также натуральные продукты – эфирное масло орегано и силимарин. Из консервантов в его составе присутствуют: формиат кальция – 350 г; пропионат кальция – 250 г; лимонная кислота – 30 г; молочная кислота – 20 г; бетаин безводный – 10 г; сепиолит – 120 г.

Биологические свойства. Продукт, изготовленный из натуральных ингредиентов, разработанный в качестве естественной альтернативы кормовым антибиотикам, и действующий как стимулятор роста, подкислитель, детоксикатор, защитник слизистой оболочки пищеварительной системы, гепатопр-

тектор и усилитель иммунной системы в свиноводстве и птицеводстве.

Основными механизмами их действия являются: противомикробное действие (как бактериостатическое, так и бактерицидное, особенно муравьиная кислота), противогрибковое действие (особенно пропионовая кислота), их способность стимулировать секрецию поджелудочной железы, изменять морфологию кишечника, снижать рН пищеварительного тракта, действовать в качестве источника энергии, а также улучшать усвояемость минералов и других питательных веществ.

Будучи способными проникать через стенку бактериальной клетки, органические кислоты могут снижать заряд патогенных бактерий в кишечнике и, следовательно, уменьшать конкуренцию микробов с хозяином за питательные вещества, снижая риск инфекций и уменьшая производство вредных метаболитов бактерий, восстанавливая и увеличивая продуктивность.

В качестве основного рациона цыплятам всех групп использовали полнорационный комбикорм, который соответствует периодам выращивания птицы: до 14 суток комбикорм старт (ПК 5-1), с 15-х по 28-е сутки комбикорм рост (ПК 5-2), с 29-х суток по 38-е сутки – финиш (ПК-6). Питательность комбикормов показана в таблице 4.

Таблица 4 – Показатель питательности в полнорационных комбикормах

№ п/п	Показатель	ПК 5-1 (0-14 сут.)	ПК 5-2 (15-28 сут.)	ПК - 6 (29-38 сут.)
1	ОЭ, ккал/100 г	298	308	318
2	СП, %	22,5	20,5	18,5
3	СЖ, %	5,0	5,5	7,0
4	СК, %	4,5	4,5	4,7

Основой состава полнорационных комбикормов являются зерновые, продукты переработки сои и подсолнечника, белки животного происхождения, макро – и микроэлементы, масло растительное, витаминно-минеральный

комплекс, ферментные препараты и антиоксидант.

Отбор проб крови осуществляли на 5-е, 22, 29 и 38 сутки выращивания бройлеров, от 4-х голов из каждой группы. Исследования крови проводили в научно-производственной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ и ФГБУ «Белгородской межобластной ветеринарной лаборатории». Полученные морфо-биохимические результаты, исследуемых показателей крови с нормативными значениями, проводили путем их сопоставления с результатами исследования авторов [58, 96].

В процессе проведения эксперимента учитывали следующие показатели:

1. Физиолого-биохимические исследования крови:

- в цельной крови определяли: концентрацию гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – гематологическим экспресс-анализатором URIT-3020 Vet Plus. Среднее содержание гемоглобина в эритроците (ССГЭ) определяли расчетным путём;

- в сыворотке крови изучали: общий белок, альбумины, глобулины, мочевую кислоту, креатинин, общий билирубин, глюкозу, кальций, фосфор, ферментативные активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатамино-трансферазы (АсАТ) устанавливали с помощью биохимического анализатора Clima MC-15.

2. Гистоморфологические исследования. Материалом для исследования служили иммунокомпетентные органы (тимус, селезенка, печень) и тонкий отдел кишечника, отобранные после убоя в 38-ми суточном возрасте. Убой птицы проводили острыми ножницами, введенными в ротовую полость, перерезая сосуды над языком, в задней части нёба. Препараты готовили по общепринятым методикам [120]: консервация (забуференный раствор 10% формалина); заливка парафином образцов; изготовление срезов и окрашивание (гематоксилин-эозином). Исследование образцов – под микроскопом «Микмед-2».

3. Микробиологические исследования. Микробиоценоз слепых

отростков кишечника цыплят-бройлеров проводили классическим бактериологическим методом. Пробы отбирали при убое на 38-сутки выращивания в одноразовые контейнеры с соблюдением условий асептики. Исследования проводили по общепринятым методикам в научно-производственной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ [67, 78, 79, 80].

4. Зоотехнические исследования. Физико-химические исследования мяса птицы проводили согласно методическим рекомендациям в научно-производственной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ [103].

Разделка туш: из каждой группы отбирали по 4 головы (курочек) с учётом средних показателей по группе (живая масса, упитанность). В процессе убоя отбирали образцы тканей (бедренная и грудная мышцы) и исследуемых органов (тимус, кишечник, селезенка, печень). Анатомическую разделку тушек проводили в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [75].

Химический состав мышечной ткани (бедренная, грудная) определяли: влагу (ГОСТ 33319-2015) [28]; жир (ГОСТ 23042-2015) [21]; золу (ГОСТ 31727-2012) [26].

Анализ корма и помёта: влага (ГОСТ Р 57059-2016), (ГОСТ 26713-85) [24, 29]; сырой протеин – расчетным методом (азот общий по Кьельдалю $\times 6,25$) (ГОСТ 13496.4-2019) [20]; сырой жир – экстрагированием петролейным эфиром; сырая клетчатка – промежуточной фильтрацией (ГОСТ 31675-2012) [25]; сырая зола – сжиганием в муфельной печи ($t = 500^{\circ}\text{C}$) (ГОСТ 32933-2014) [27]; безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), % – по разности $100 - (\text{влага} + \text{сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка и сырая зола})$; кальций (ГОСТ 26570-95) [22]; фосфор (ГОСТ 26657-97) [23].

Физиологическое состояние, сохранность и потребление корма определяли посредством ежесуточного осмотра с учётом аппетита и подвижности; сохранность – путём учёта; интенсивность роста – периодическим взвешиванием при постановке на опыт и в процессе его проведения, а среднесуточный прирост на основании данных живой массы по периодам выращивания и за

опытный период в целом.

Потребление корма учитывали по периодам выращивания. Основываясь на полученных данных в конце опыта рассчитывали затраты корма на единицу прироста.

5. Экономическая эффективность. Расчёт эффективности результатов исследования проводили согласно методики ВИНТИП «Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы» [75]. Обработку полученных данных проводили с использованием программы Microsoft Excel, с вычислением критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными со значений $p \leq 0,05$ (*) с последующей градацией $p \leq 0,01$ (**), $p \leq 0,001$ (***)).

Заключение. В двух сериях опытах и производственной проверки под наблюдением находилось – 3448 цыплят – бройлеров от рождения до убоя.

Проведено исследований:

- гемограмма: эритроциты, СОЭ, лейкоциты. Итого – 100 проб;
- биохимия крови: гемоглобин, общий белок, альбумины, глобулины, мочева кислота, креатинин, общий билирубин, глюкоза, кальций, фосфор, АлАТ и АсАТ, итого – 100 проб;
- гистологические исследования: тимус, селезёнка, печень, кишечник – 56 образцов.
- микробиоценоз слепых отростков кишечника: *Escherichia coli* (лактозоположительная и гемолитическая), *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*; патогенные, в т.ч. *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus*, *Clostridium*, *Eimeria (Coccidia)*. Итого исследовано – 28 проб.
- анализ мяса: сухое вещество, жир, зола, общий азот, небелковый азот. Исследовано 28 грудных и 56 бедренных мышц. Итого – 84 пробы.
- анализ корма: сухое вещество, сырой жир, сырая клетчатка, сырая зола, азот, кальций, фосфор. Итого – 28 образцов.
- анализ помёта: сухое вещество, сырой жир, сырая клетчатка, сырая зола, азот, кальций, фосфор. Итого – 112 образцов.

2.3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

2.3.1. Интенсивность роста, динамика физиолого-биохимических параметров крови при продолжительном скармливании добавок

Живая масса представляет собой ключевой показатель продуктивности и здоровья птицы. Она отображает воздействие условий кормления и содержания, в которых выращивают птицу [124].

Исследования проводили на цыплятах-бройлерах от рождения до убоя (38 суток). Птица была разделена на 4 группы: контрольную (I-K); II, III, получавшие добавки энт-ойл и нуфокер; а также IV, в рационе которой согласно алгоритму исследования (рис. 1) и схеме проведения опыта (табл. 1) присутствовал комплекс указанных добавок на протяжении всего периода выращивания. О том, как изменялась живая масса (ЖМ) цыплят в ответ на введение в рацион кормовых добавок энт-ойл, нуфокер, а также их комплекса в процессе эксперимента, можно судить по данным, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при скармливании энт-ойл, нуфокер и их комплекса от рождения до убоя

Показатели	Группы			
	I-K	II	III	IV
ЖМ на 1 сутки, г	44,6 ± 0,4	44,3 ± 0,3	43,2 ± 0,7	44,3 ± 0,3
ЖМ на 5 сутки, г	115,2 ± 6, 2	118,7 ± 3,9	117,8 ± 3,3	116,2 ± 2,2
ЖМ на 38 сутки, г	2052,3 ± 35,8	2163,5 ± 35,8*	2323,1 ± 47,1 ***	2371,1 ± 38,5 ***
ССП ЖМ, г	56,9	60,1	64,9	66,3
% к контролю	100,0	105,6	114,1	116,5
Затраты корма на 1 кг прироста ЖМ, кг	1,73	1,65	1,55	1,50
Сохранность, %	97,0%	100,0%	95,0%	100,0%

Примечание – здесь и далее * $p \leq 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – статистически значимые различия результатов опытной группы по сравнению с контрольной группой.

Из данных, приведенных в таблице 5, видно отсутствие межгрупповой

разницы живой массы в процессе формирования групп (суточный возраст) и по окончании краткосрочного уравнительного периода (5-ти суточный возраст). Включение в рацион птицы II, III, IV групп кормовых добавок ЭНТ-ойл, нуфокер и их комплекса с 5-ти суточного возраста способствовало тенденции к увеличению их живой массы на 22-е сутки до $1001,7 \pm 18,7$ г, $1000,4 \pm 25,2$ г и $998,6 \pm 10,4$ г соответственно, против $979,5 \pm 26,6$ г в контроле. В итоге, за данный период птица II, III, IV опытных групп выросла на 881,7 г, 880,8 и 885,5 г соответственно, а в контроле – на 864,3 г.

Приведенная тенденция к 38-м суткам не только сохранилась, но и проявилась более выражено. Живая масса цыплят II, III, IV групп достоверно выросла относительно контроля ($2052,3 \pm 35,8$ г) до $2163,5 \pm 35,8$ г ($p < 0,05$); $2323,1 \pm 47,1$ г ($p < 0,001$) и $2371,1 \pm 38,5$ г ($p < 0,001$).

Необходимо отметить, что сохранность на фоне ЭНТ-ойла и комплекса добавок составила 100,0 %, в то время как при скармливании нуфокера – 95,0 %. Затраты корма на 1 кг прироста при данных значениях снизились на фоне ЭНТ-ойла на 4,6 %, нуфокера – 10,4 %, комплекса добавок – 13,3 %.

Состав периферической крови, в частности ее морфологические и физиолого-биохимические параметры, является важным показателем состояния здоровья живых организмов [109]. Результаты исследования крови птицы на начало проведения эксперимента представлены в таблице 6.

Из таблицы 6 видно отсутствие существенных различий исследуемых показателей у цыплят всех групп. О динамике изменений морфо-биохимических показателей крови в процессе скармливания добавок ЭНТ-ойл, нуфокер и их комплекса можно судить по таблице, приведенной в приложении 1, и рисункам 2, 3, 4, 5, 6, представленным по ходу изложения материала. Скармливание ЭНТ-ойла (II группа) по сравнению с птицей контрольной группы содействовало достоверному увеличению концентрации гемоглобина на 22-е сутки на 2,1 % ($p < 0,05$), далее на 29-е и 38-е сутки эта разница оставалась на уровне тенденции (рис.2 – А).

Таблица 6 – Морфо-биохимические параметры крови цыплят-бройлеров на момент начала опыта

Показатели	I – К	II	III	IV
1-е взятие (5-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	92,4±0,46	91,8±0,46	93,4±0,47	93,1±0,45
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,95±0,05	2,97±0,05	2,98±0,04	2,93±0,04
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	37,0±0,61	37,3±0,52	37,4±0,38	37,3±0,60
СОЭ, мм/ч	6,1±0,23	6,7±0,44	6,4±0,62	6,0±0,20
ССГЭ, пг	31,3±2,52	30,9±3,12	31,3±3,02	31,8±1,08
Общий белок, г/л	54,7±0,5	54,8±1,0	54,5±1,2	55,0±1,0
Альбумины, г/л	22,7±0,3	23,0±0,7	23,2±0,3	23,5±0,7
Глобулины, г/л	32,0±1,6	31,8±0,9	31,3±1,1	31,3±0,9
Мочевая кислота, ммоль/л	230,2±1,7	233,8±0,5	231,7±0,8	230,4±0,32
Креатинин, мкмоль/л	19,00±1,02	20,00±0,72	19,40±0,81	20,20±0,74
АлАТ, ед/л	18,40±2,02	19,60±3,70	18,90±2,86	18,70±0,18
АсАТ, ед/л	140,0±5,7	140,4±2,9	138,2±1,6	138,3±1,19
Билирубин, мкмоль/л	2,20±0,05	2,00±0,20	2,10±0,04	2,03±0,12
Глюкоза, ммоль/л	13,50±0,24	13,30±0,32	13,40±0,46	13,32±0,40
Кальций, ммоль/л	4,40±0,20	4,40±0,24	4,30±0,20	4,32±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,35±0,10	1,38±0,06	1,28±0,01	1,40±0,08

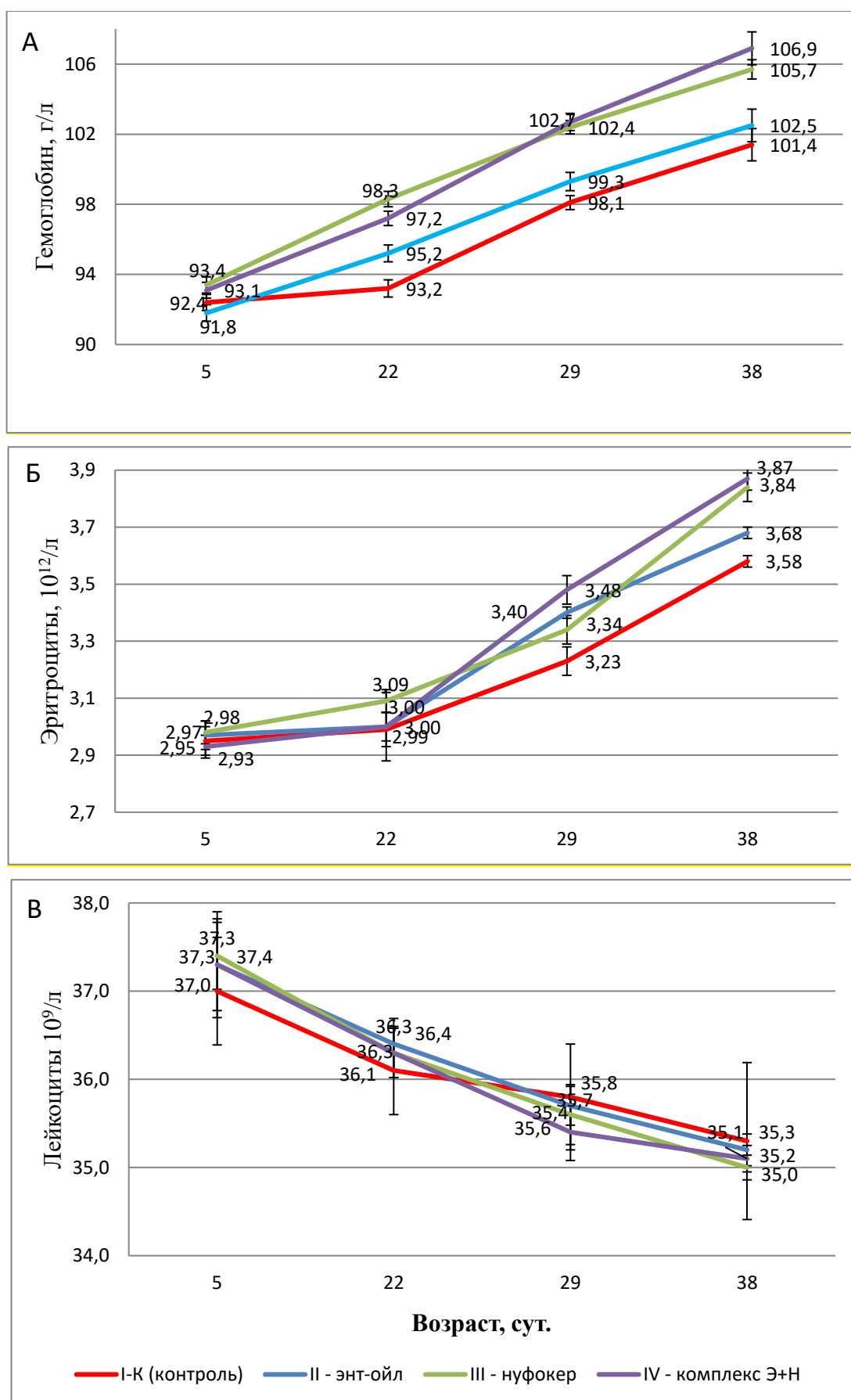


Рисунок 2 – Динамика концентрации гемоглобина (А), количества эритроцитов (Б) и лейкоцитов (В) в крови цыплят-бройлеров при длительном скармливании ЭНТ-ойла, нуфокера и их комплекса

Помимо изменения данного показателя, по отношению к контролю к 29-м и 38-м суткам было отмечено повышение количества эритроцитов на 5,3 % ($p < 0,05$) и 2,8 % ($p < 0,05$) (рис.2 – Б).

Введение в рацион кормовой добавки нуфокер (III группа) способствовало достоверному увеличению количества эритроцитов лишь к убою (38-е сутки) на 7,3 % ($p < 0,01$), в то время как концентрация гемоглобина превышала таковую в контроле уже на 22-е сутки на 5,5 % ($p < 0,001$) и далее на протяжении всего эксперимента: на 29-е сутки на 4,3 % ($p < 0,001$), на 38-е сутки – 4,2 % ($p < 0,001$).

Введение в рацион комплекса энт-ойл – нуфокер (IV группа) способствовало достоверному увеличению концентрации гемоглобина и эритроцитов относительно контроля в разные сроки. Рост гемоглобина отмечен к 22-м суткам на 4,3 % ($p < 0,001$), 29-м – 4,7 % ($p < 0,001$) и 38-м – 5,4 % ($p < 0,01$). Количество эритроцитов достоверно выросло к 29-м суткам на 7,7 % ($p < 0,05$), а моменту убоя – на 8,1 % ($p < 0,001$).

Показатели количества лейкоцитов в трех опытных группах, получавших добавки и их комплекс, не имели существенных различий с контролем на всех этапах выращивания (рис.2 – В). В целом, концентрация лейкоцитов в опытных группах, начиная с 29-х суток, имела тенденцию к снижению относительно контроля.

При рассмотрении всех этапов выращивания птицы было отмечено, что во всех группах, начиная с 22-х суточного возраста и вплоть до убоя, растет концентрация гемоглобина, количество эритроцитов достоверно увеличивается с 29-ти сут. возраста и до момента убоя. Это связано с особенностями роста птицы, который в этот период обладает наибольшей интенсивностью.

Обобщая динамические изменения концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов, можно сделать заключение, что они изменялись в соответствии с общепринятыми закономерностями и не имели отклонений от физиологических норм: количество лейкоцитов снижалось, а эритроцитов и концентрация гемоглобина росли. Последнее способствовало более

интенсивному обеспечению организма кислородом, а значит и энергией, что благоприятно отразилось на интенсивности роста бройлеров (табл.5).

Среднее содержание гемоглобина в эритроците не имело достоверных межгрупповых и динамических различий на всех этапах эксперимента, а скорость оседания эритроцитов достоверно снизилась во всех группах относительно предыдущего периода к моменту убоя. При этом в 38-ми суточном возрасте на фоне добавок она достоверно возросла ($p < 0,05$): во II группе на 27,0 %, а в III на 29,7 %, но осталась в пределах физиологической нормы.

Биохимические параметры крови во всех группах на 5-е сутки выращивания цыплят не имели существенных отличий и находились в пределах физиологической нормы.

Введение в рацион птицы опытных групп кормовых добавок не отразилось на концентрации общего белка на 22-е и 29-е сутки жизни (рис. 3 – А). Однако к моменту убоя (38-е сут.) величина данного показателя на фоне энт-ойла превысила таковую в контроле на 5,6 % ($p < 0,01$), нуфокера – на 10,2 % ($p < 0,001$), а комплекса добавок – на 7,0 % ($p < 0,01$) и составила $55,9 \pm 0,5$ г; $58,3 \pm 0,4$ г и $56,6 \pm 0,8$ г соответственно.

На протяжении всего эксперимента мы не наблюдали достоверных межгрупповых различий (за исключением крови, полученной в момент убоя) по альбуминам (рис. 3 – Б) и глобулинам (рис. 3 – В). Применение нуфокера (III группа) способствовало достоверному увеличению на 38-е сутки: альбуминов на 5,3 % ($p < 0,05$), глобулинов на 14,3 % ($p < 0,01$). При использовании комплекса добавок (энт-ойл–нуфокер) на 38-е сутки отмечено достоверное повышение глобулинов на 10,8 % ($p < 0,05$).

Что касается динамики возрастных изменений показателей, приведенных на рисунке 3, то можно констатировать отсутствие таковых на всем протяжении выращивания птицы, вплоть до убоя.

В возрасте 38-ми суток нами показано достоверное снижение концентрации общего белка у цыплят контрольной группы на 5,4 % ($p < 0,01$).

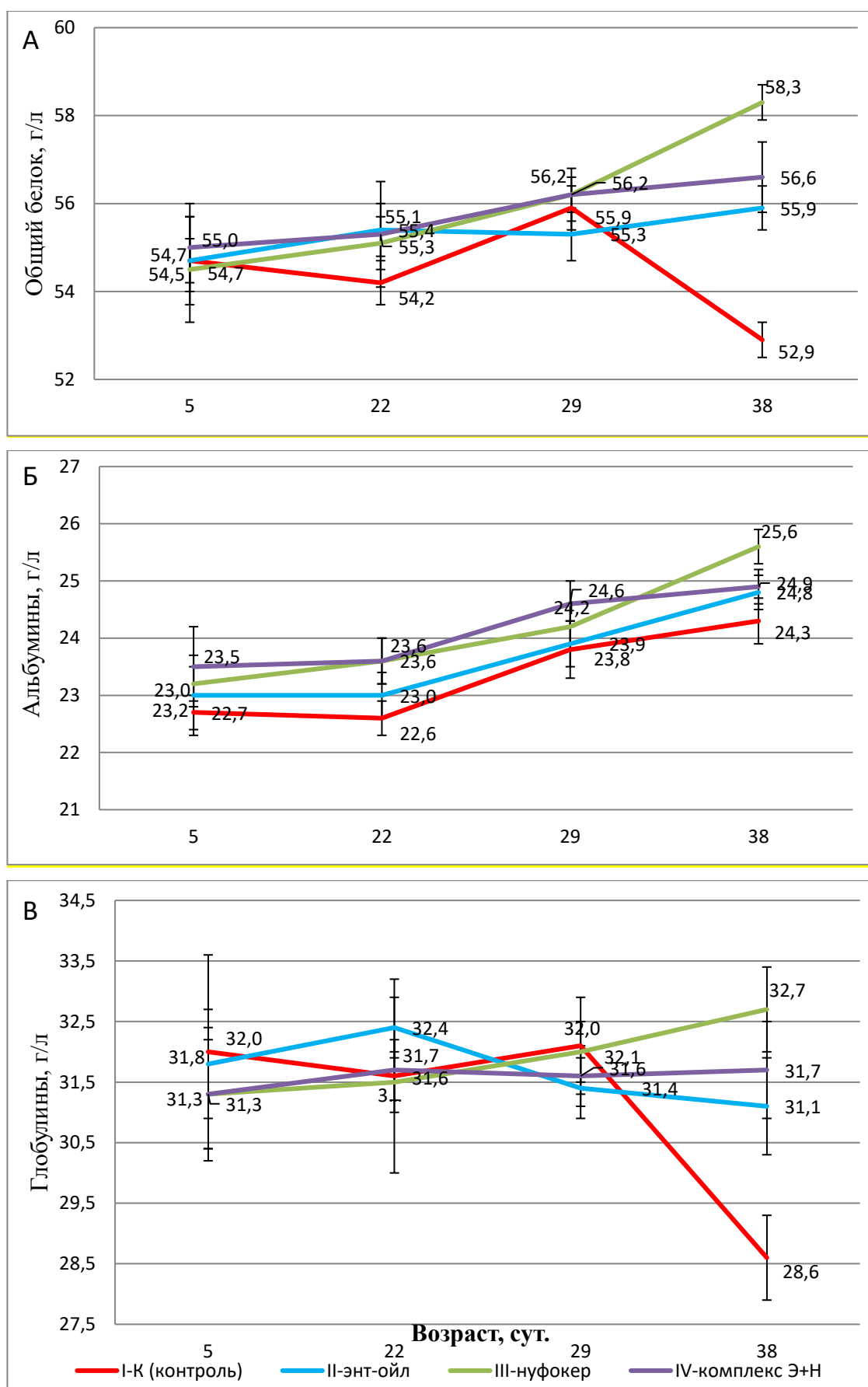


Рисунок 3 – Динамика концентрации общего белка (А), альбуминов (Б) и глобулинов (В) в крови цыплят-бройлеров при длительном скармливании энт-ойла, нуфокера и их комплекса

Мочевая кислота (продукт обмена пуриновых оснований и нуклеиновых кислот под влиянием ферментов, входящих в состав сложных белков) в крови цыплят всех групп последовательно и достоверно росла от момента вывода и до убоя (рис.4 – А). Данный метаболит является конечным основным продуктом обмена белков у птицы [16]. Величины данного показателя на начало эксперимента находились в пределах 230,2–233,8 ммоль/л, а при убое – 252,6–259,7 ммоль/л и не выходили за пределы физиологической нормы. На фоне энт-ойла и нуфокера ее рост относительно контроля был наиболее выражен в возрасте 29-ти и 38-ми суток. В возрасте 29-ти суток разница составила по энт-ойлу 1,5 % ($p<0,05$), а нуфокеру 2,0 % ($p<0,01$). В возрасте 38-ми суток – 1,3 % ($p<0,05$) и 2,1 % ($p<0,01$) соответственно. На фоне комплекса добавок увеличение концентрации данного показателя относительно контроля было отмечено в возрасте 38-ми суток (2,8 % , $p<0,01$).

К показателям крови, характеризующим состояние азотистого обмена, относят такое низкомолекулярное соединение, как креатинин. Он играет значимую роль в энергетическом обмене, в том числе мышечной ткани, регулируя биоэнергетику на митохондриальном уровне [16]. С увеличением количества мышечной ткани нами показан и рост данного метаболита с возрастом цыплят (рис. 4 – Б).

Достоверные различия в сторону увеличения (относительно контроля) на фоне энт-ойла показаны, начиная с 22-х суточного возраста, в этой точке разница с контролем составляла 17,9 % ($p<0,05$), в 29-ти суточном возрасте – 19,0 % ($p<0,05$) и на 38-е сутки – 13,2 % ($p<0,05$).

Что касается нуфокера, выраженная разница (на уровне тенденции) в сторону увеличения показана в возрасте 29-ти и 38-ми суток, когда она составила 11,0 % ($p>0,05$) и 12,3 % ($p>0,05$). Изменения концентрации креатинина в IV группе также были показаны к концу периода откорма. В 29-ти суточном возрасте они составили – 11,5 % ($p<0,05$), а в 38-ми суточном – 14,2 % ($p<0,05$).

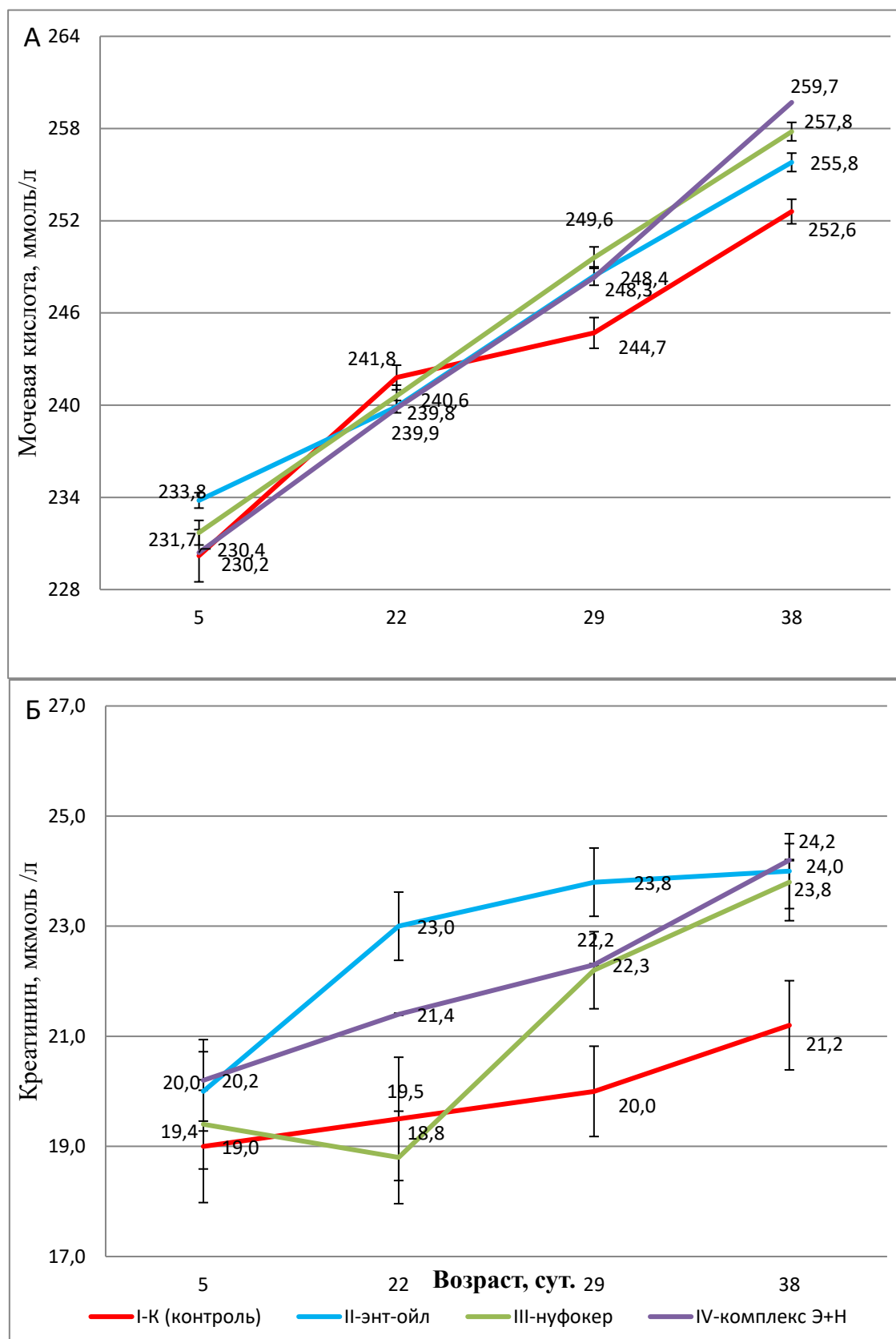


Рисунок 4 – Динамика концентрации мочевой кислоты (А) и креатинина (Б) в крови цыплят-бройлеров при длительном скармливании энт-ойла, нуфокера и их комплекса

В процессе выращивания цыплят достоверные различия по отношению к прошлому периоду были отмечены: у цыплят II группы – в 22-х суточном возрасте (15,0 % ($p < 0,05$)); III группы – к 29-м суткам (18,1 % ($p < 0,05$)); IV группы – к 29-м суткам (4,2 % ($p < 0,05$)) и 38-м суткам (8,5 % ($p < 0,05$)).

Сравнение величин активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) у цыплят, получавших добавку ЭНТ-ойл, с контролем показало, что на протяжении всего периода выращивания их разница была минимальна (рис. 5 – А).

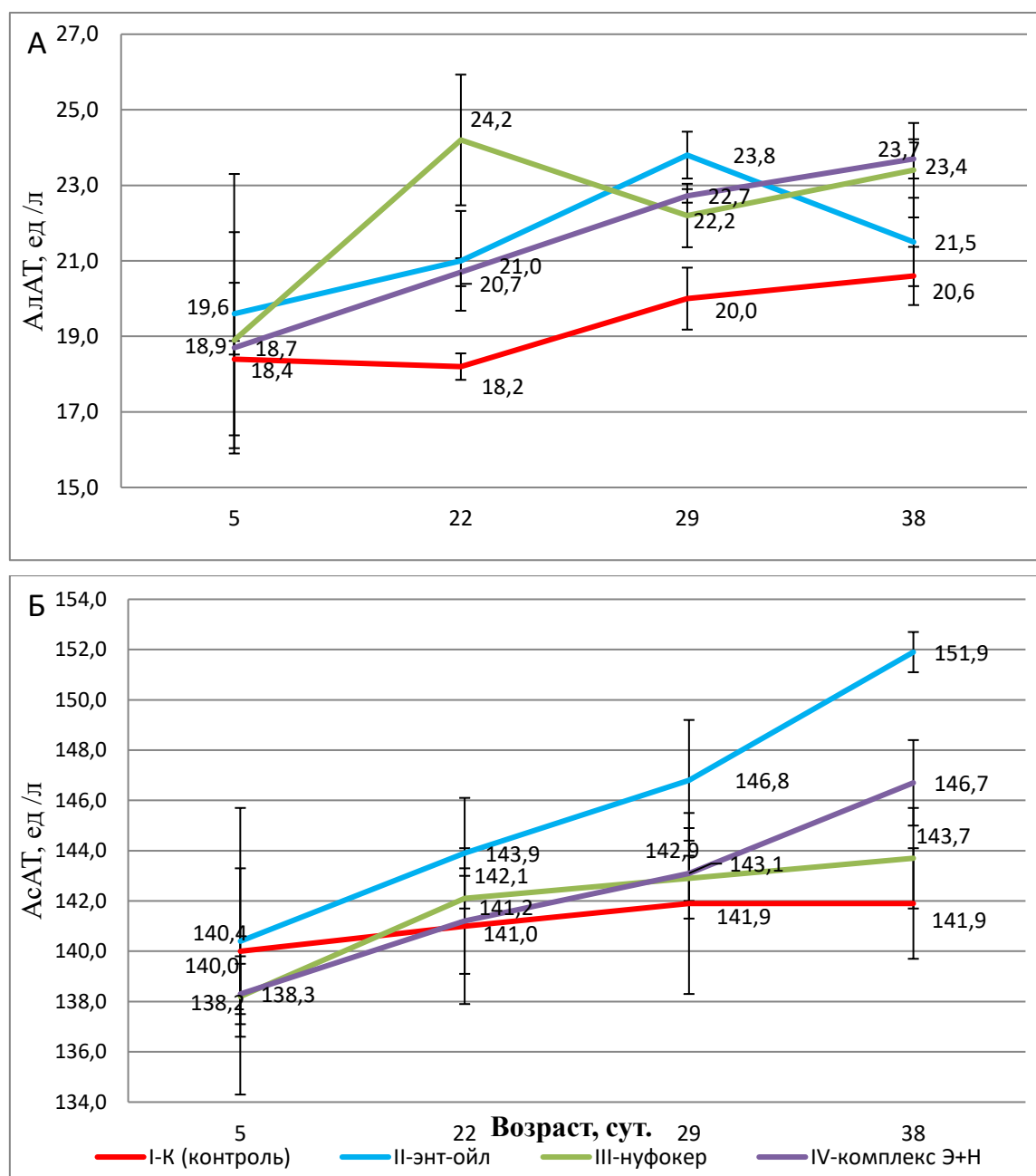


Рисунок 5 – Динамика активности АлАТ (А) и АсАТ (Б) в крови цыплят-бройлеров при длительном скармливании ЭНТ-ойла, нуфокера и их комплекса

В то же время у группы, получавшей нуфокер, данный показатель существенно превышал контроль: на 22-е сутки – 33,0 % ($p < 0,05$), 29-е сутки – 25,3 % ($p < 0,01$), 38-е сутки – 13,6 % ($p > 0,05$).

Сопоставление величин активности АЛАТ у цыплят, получавших комплекс добавок, с контролем показало достоверное их повышение на 14,1 % ($p < 0,01$), 19,6 % ($p < 0,001$) и 15,0 % ($p < 0,05$) соответственно на 22-е, 29-е и 38-е сутки.

При рассмотрении динамики АЛАТ внутри I, II и III групп нами отмечено отсутствие достоверной разницы по этапам выращивания, при этом в IV группе было увеличение этого показателя на 22-е сутки – 11,1 % ($p < 0,01$), 29-е сутки – 9,4 %, 38-е сутки – 4,3 % ($p > 0,05$).

Одним из ферментов, участвующих в азотистом обмене, является аспаратаминотрансфераза (АсАт). В наших исследованиях установлено, что на протяжении всего периода жизни цыплят данный показатель не превышал физиологическую норму, не имел статистически достоверных межгрупповых отличий (рис. 5 – Б). Однако к моменту убоя АсАТ группы с энт-ойлом превышал таковой в контроле на 7,0 % ($p < 0,01$).

На всем протяжении эксперимента достоверных различий в динамике данного показателя практически не установлено.

Отсутствие существенной разницы как между группами, так и внутри групп в динамике зарегистрировано нами и по концентрации общего билирубина (приложение 1).

Одним из показателей, характеризующих углеводный обмен и состояние энергообеспеченности организма, является глюкоза. Скармливание кормовых добавок, а также их комплекса существенно не отразилось на концентрации глюкозы на протяжении всего опыта по сравнению с птицей контрольной группы. При рассмотрении динамики возрастных изменений данного показателя виден достоверный рост во всех группах и на всех этапах выращивания птицы (приложение 1).

Одними из основных минеральных элементов, отвечающих за

формирование скелета интенсивно растущих цыплят-бройлеров, являются кальций (рис. 6 – А) и фосфор (рис.6 – Б).

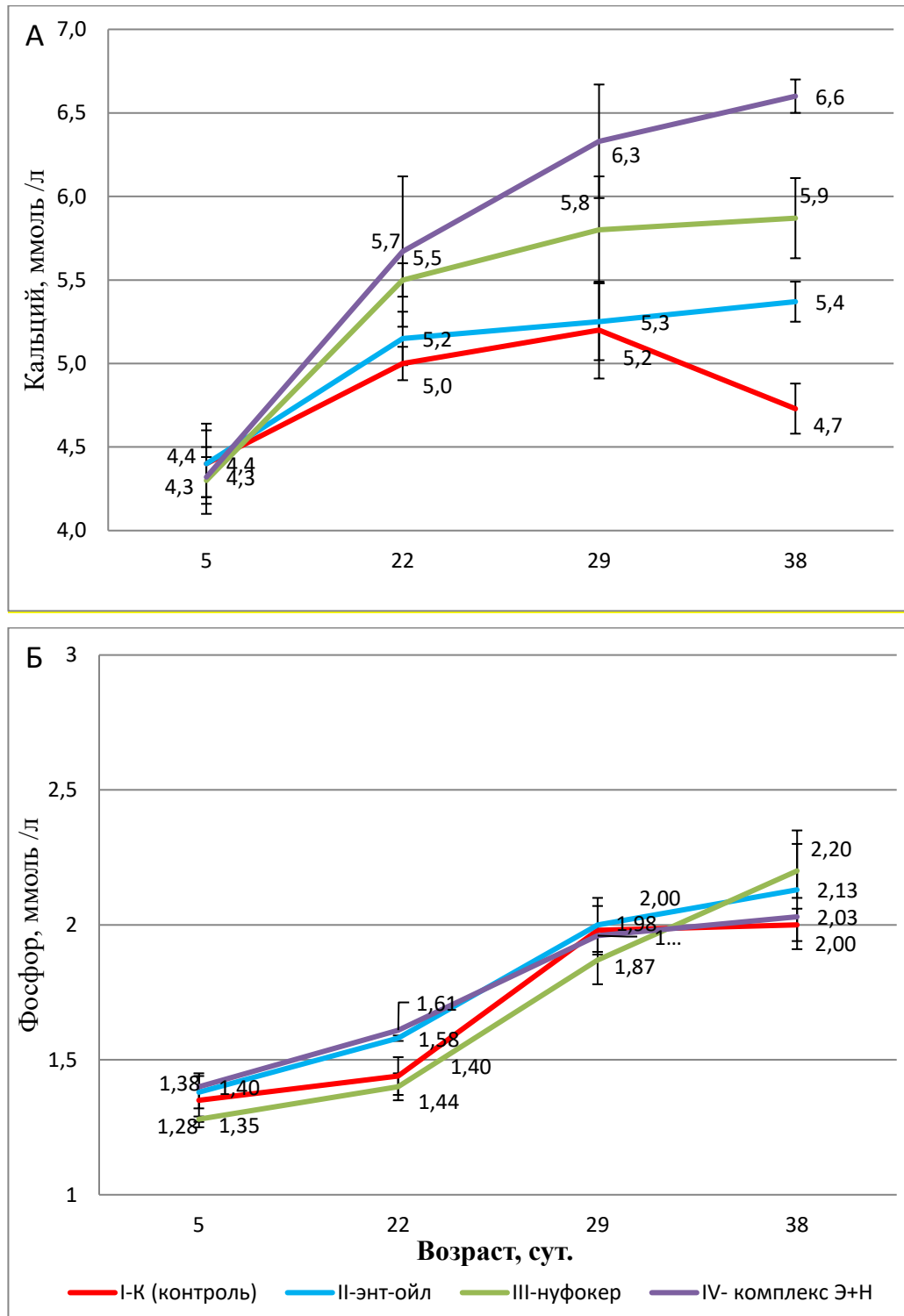


Рисунок 6 – Динамика концентрации кальция (А) и фосфора (Б) в крови цыплят-бройлеров при длительном скармливании ЭНТ-ойл, нуфокер и их комплекса

Из рисунка 6 видно планомерное повышение уровня кальция в крови цыплят всех групп. На протяжении эксперимента уровень кальция в опытных группах был выше, чем в контрольной. При скармливании ЭНТ-ойла показаны достоверные различия к контролю лишь к 38-м суткам выращивания (13,5 %, $p < 0,05$), в то время как на фоне нуфокера они выявлены уже на 22-е сутки (10,0 %, $p < 0,01$) и увеличились к 38-м суткам (24,1 %, $p < 0,01$). В IV группе достоверные различия показаны в 29-ти и 38-ми суточном возрасте, когда они составили соответственно 21,7 % ($p < 0,05$) и 39,5 % ($p < 0,001$).

Макроэлемент фосфор играет важную роль в энергетическом обмене и неразрывно связан с кальцием. Совместно с кальцием он участвует в формировании и поддержании костной системы организма.

Концентрация фосфора в крови при применении кормовых добавок и их комплекса не показала достоверных изменений по отношению к контрольной группе на всех этапах эксперимента. На фоне ЭНТ-ойла значения данного показателя достоверно превысили значения в группе, где применялся нуфокер, только на 22-е сутки, и разница составила 16,2 % ($p < 0,05$).

При оценке возрастных изменений на 22-е сутки достоверная разница к предыдущему периоду была выявлена только в группе, получавшей ЭНТ-ойл, и составила 14,5 % ($p < 0,05$). Далее, к 29-м суткам, достоверные изменения затронули три группы (I, II, III), однако к моменту убоя они остались только в группе, получавшей нуфокер, составив 17,6 % ($p < 0,05$).

Выводы по разделу

Длительное скармливание цыплятам-бройлерам ЭНТ-ойла и нуфокера раздельно и в комплексе (с 5 по 38 сутки жизни) способствовало:

1. Повышению интенсивности роста цыплят, сохранности и снижению затрат кормов на 1 кг прироста:

- для ЭНТ-ойла – 5,4 %; 100,0 % и 4,6 % соответственно;

- для нуфокера – 13,2 %; 95,0 % и 10,4 % соответственно;

- для комплекса ЭНТ-ойл–нуфокер – 15,5 %; 100,0 % и 13,3 % соответственно.

2. Проявлению особенностей морфофункциональных показателей

крови в возрастном аспекте на фоне добавок и их комплекса:

- на 22-е сутки: повышение концентрации гемоглобина при использовании ЭНТ-ойла, нуфокера и комплекса составило 2,1 %, 5,5 % и 4,3 % соответственно;

- на 29-е сутки: повышение гемоглобина на фоне нуфокера составило 4,3 % , комплекса – 4,7 %; увеличение количества эритроцитов на фоне ЭНТ-ойла – 5,3 % и комплекса – 7,7 %;

- на 38-е сутки: повышение концентрации гемоглобина при скормливании нуфокера – 4,2 %, комплекса – 5,4 %; рост количества эритроцитов при применении ЭНТ-ойла – 2,8 %, нуфокера – 7,3 % и комплекса – 8,1 %; увеличение скорости оседания эритроцитов на фоне ЭНТ-ойла – 27,0 % и нуфокера – 29,7 %.

3. Проявлению различий возрастной динамики биохимических показателей:

- на 22-е сутки: увеличение концентрации креатинина при использовании ЭНТ-ойла – 17,9 %; повышение активности АЛАТ и увеличение концентрации кальция на фоне нуфокера – 33,0 % и 10,0 % соответственно; повышение активности АЛАТ при приеме комплекса – 14,1 %;

- на 29-е сутки: повышение концентрации мочевой кислоты на фоне ЭНТ-ойла и нуфокера соответственно – 1,5 % и 2,0 %; увеличение концентрации креатинина на фоне ЭНТ-ойла и комплекса соответственно – 19,0 % и 11,5 %; повышение активности АЛАТ при приеме нуфокера и комплекса соответственно – 25,3 % и 19,6 %; повышение концентрации кальция на фоне комплекса – 21,7 %;

- на 38-е сутки: повышение концентрации общего белка, мочевой кислоты и кальция на фоне ЭНТ-ойла, нуфокера и комплекса составило соответственно 5,6 %, 1,3 % и 13,5 %; 10,2 %, 2,1 % и 24,1 %; 7,0 %, 2,8 % и 39,5 %; повышение активности АЛАТ на фоне комплекса – 15,0 %; повышение активности АсАТ на фоне ЭНТ-ойла – 7,0 %; увеличение концентрации креатинина при использовании ЭНТ-ойла и комплекса соответственно 13,2 % и 14,2 %, повышение концентрации альбуминов на фоне нуфокера – 5,3 %; повышение концентрации глобулинов на фоне нуфокера – 14,3 % и комплекса – 10,8 %.

2.3.2. Интенсивность роста, динамика физиолого-биохимических параметров крови при кратковременном скармливании добавок

Исследования проводили на цыплятах-бройлерах от 22-х до 38-ми суточного возраста. В 17-ти суточном возрасте птица была разделена на 4 группы: I-К (контрольную), II, III и IV. По окончании уравнительного периода, с 22-х суточного возраста, II и III группы получали энт-ойл и нуфокер соответственно, а IV – комплекс энт-ойл–нуфокер в тех же дозах. На начало эксперимента живая масса (ЖМ) цыплят I группы была $979,5 \pm 26,6$ г; II – $972,7 \pm 27,0$ г; III – $979,3 \pm 14,5$ г и IV – $973,7 \pm 22,3$ г. По окончании скармливания, в 29-ти суточном возрасте, ЖМ равнялась: в I группе – $1627,1 \pm 43,7$ г; во II – $1631,0 \pm 42,7$ г; в III – $1696,2 \pm 44,9$ г и в IV – $1701,4 \pm 24,3$ г.

К моменту убоя, 38-м суткам, живая масса цыплят контрольной группы выросла до $2052,3 \pm 35,8$ г. В период с 30-х до 38-х суток, что соответствует периоду последствий, живая масса цыплят II, III и IV опытных групп выросла до $2155,1 \pm 29,9$ г, $2279,2 \pm 38,4$ г и $2317,5 \pm 52,4$ г, что соответственно выше контроля на 5,0 % ($p < 0,05$); 11,0 % ($p < 0,001$) и 12,9 % ($p < 0,001$).

Представление о том, как отражается скармливание добавок на среднесуточном приросте живой массы цыплят, проиллюстрировано на рисунке 7.

Из рисунка 7 видно, что добавление в рацион цыплят II, III и IV групп добавок (с 22 по 29 сут.) ускорило интенсивность среднесуточного прироста живой массы. В процентном выражении относительно контроля во II, III и IV группах это составляло 2,0 %; 10,7 % и 12,4 % . В период с 22 по 38 сутки интенсивность роста относительно контроля по группам выросла соответственно до 10,1 %; 14,0 % и 25,2 %.

Сохранность поголовья за цикл выращивания бройлеров в контрольной группе составила 97,0 %, при краткосрочном скармливании энт-ойла – 98,0%, нуфокера – 97,0 %, комплекса – 98,0 %; при среднесуточном приросте 56,9; 59,9; 63,6 и 64,7 г соответственно. При этом затраты корма на 1 кг прироста по отношению к контролю снизились на фоне энт-ойла на 4,6 %, нуфокера – 9,2 %, комплекса добавок – 11,0 %.

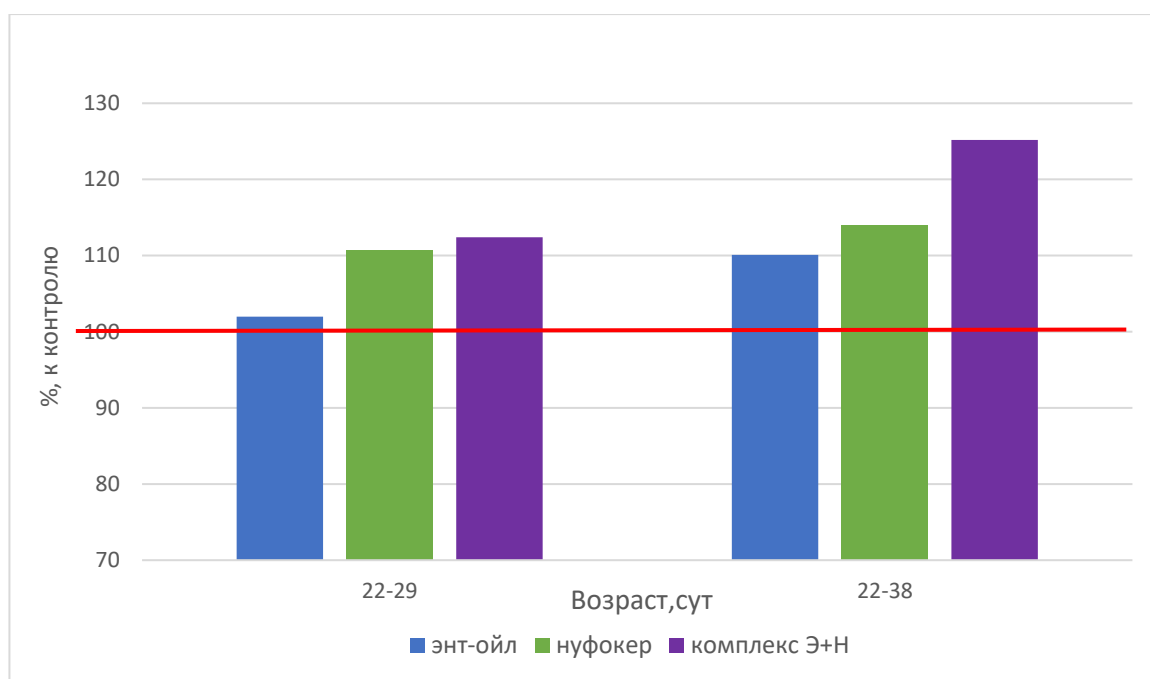


Рисунок 7 – Динамика среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров при кратковременном скормливании энт-ойла, нуфокера и их комплекса, % к контролю

Приведенные результаты динамики живой массы в определенной степени отражают физиолого-биохимические процессы, протекающие в организме. Какими являются, например, морфологические и биохимические показатели крови. В таблице 7 приведены исходные морфо-биохимические параметры крови цыплят на 22-е сутки жизни. При рассмотрении таблицы видно отсутствие межгрупповых различий по изучаемым показателям и то, что они находятся в пределах физиологической нормы.

О динамике изменений морфо-биохимических показателей крови в процессе скормливания добавок энт-ойл, нуфокер и их комплекса и в период послействия можно судить по таблице, приведенной в приложении 2, и рисункам 8, 9, 10, 11, 12, представленным по ходу изложения материала.

Введение в рацион кормовой добавки энт-ойл (II группа) способствовало достоверному увеличению количества эритроцитов и концентрации гемоглобина (рис.8 – А) по отношению к контрольной группе (I-К) уже к 29-м суткам выращивания птицы на 8,4 % и 2,2 %.

Таблица 7 – Морфо-биохимические параметры крови цыплят-бройлеров на момент начала опыта

Показатели	I – К	II	III	IV
1-е взятие (22-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	93,2±0,44	94,2±0,46	94,8±0,58	94,4±0,56
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,99±0,06	2,99±0,03	3,05±0,02	3,04±0,02
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	36,1±0,50	36,0±0,59	36,3±0,60	36,1±0,61
СОЭ, мм/ч	5,8±0,18	6,2±1,05	5,5±0,26	5,4±0,10
ССГЭ, пг	31,2±2,72	31,5±2,46	31,1±1,18	31,1±1,02
Общий белок, г/л	54,2±0,5	53,5±1,3	53,0±1,6	53,6±2,1
Альбумины, г/л	22,6±0,3	22,2±0,6	23,2±0,6	23,5±0,4
Глобулины, г/л	31,6±1,6	31,3±0,9	29,8±1,1	30,1±1,1
Мочевая кислота, ммоль/л	241,8±0,8	239,5±0,6	240,2±0,5	239,5±0,9
Креатинин, мкмоль/л	19,50±1,12	20,00±0,48	21,20±0,11	19,20±0,22
АлАТ, ед/л	18,20±0,35	19,50±0,73	19,20±0,61	18,90±0,44
АсАТ, ед/л	141,0±3,1	138,2±1,1	139,7±3,4	138,8±1,2
Билирубин, мкмоль/л	2,30±0,15	1,90±0,23	1,80±0,19	2,00±0,26
Глюкоза, ммоль/л	14,70±0,10	14,40±0,31	14,80±0,21	14,60±0,35
Кальций, ммоль/л	5,00±0,10	5,00±0,40	5,30±0,26	5,30±0,42
Фосфор, ммоль/л	1,44±0,07	1,48±0,12	1,40±0,07	1,50±0,15

В период последствия препарата (на 38-е сут.), мы отметили повышение количества эритроцитов (рис. 8 – Б) по отношению к контролю на 3,1 % ($p < 0,05$) и практически несущественную разницу в уровне гемоглобина.

При скармливании кормовой добавки нуфокер III группа (на 29-е сут.) выращивания птицы по отношению к контролю отмечена тенденция в повышении количества эритроцитов на 3,7 % ($p > 0,05$) и достоверное увеличение концентрации гемоглобина на 3,9 %.

При добавлении в рацион цыплят комплекса добавок отмечено достоверное повышение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина как к 29-м, так и к 38-м суткам выращивания. К убою птицы разница с контрольной группой по этим показателям соответственно составила 4,2 % и 3,6 %.

Показатели количества лейкоцитов в обеих группах, получавших добавки, не имели существенных различий с контролем как на всех этапах выращивания, так и между собой (рис. 8 – В).

При рассмотрении всех этапов выращивания птицы было отмечено, что во всех группах, начиная с 29-ти суточного возраста и вплоть до убоя, растут концентрация гемоглобина и количество эритроцитов. На протяжении опыта количество лейкоцитов снижалось.

Среднее содержание гемоглобина в эритроците не имело достоверных межгрупповых и динамических различий на всех этапах эксперимента, а скорость оседания эритроцитов достоверно снизилась во всех группах относительно предыдущего периода к моменту убоя.

Добавление кормовых добавок и их комплекса в рацион опытных групп не оказало влияния на уровень общего белка в крови на 29-е сутки (рис.9 – А). К 38-м суткам у групп, получавших энт-ойл, нуфокер и их комплекс, данный показатель был достоверно выше, чем в контрольной группе, соответственно на 4,3 %; 4,5 % и 4,9 %.

В ходе эксперимента не было выявлено значимых различий между опытными группами по концентрации альбумина (рис.9 – Б) и глобулина (рис.9 – В), за исключением образцов крови, взятых при убое.

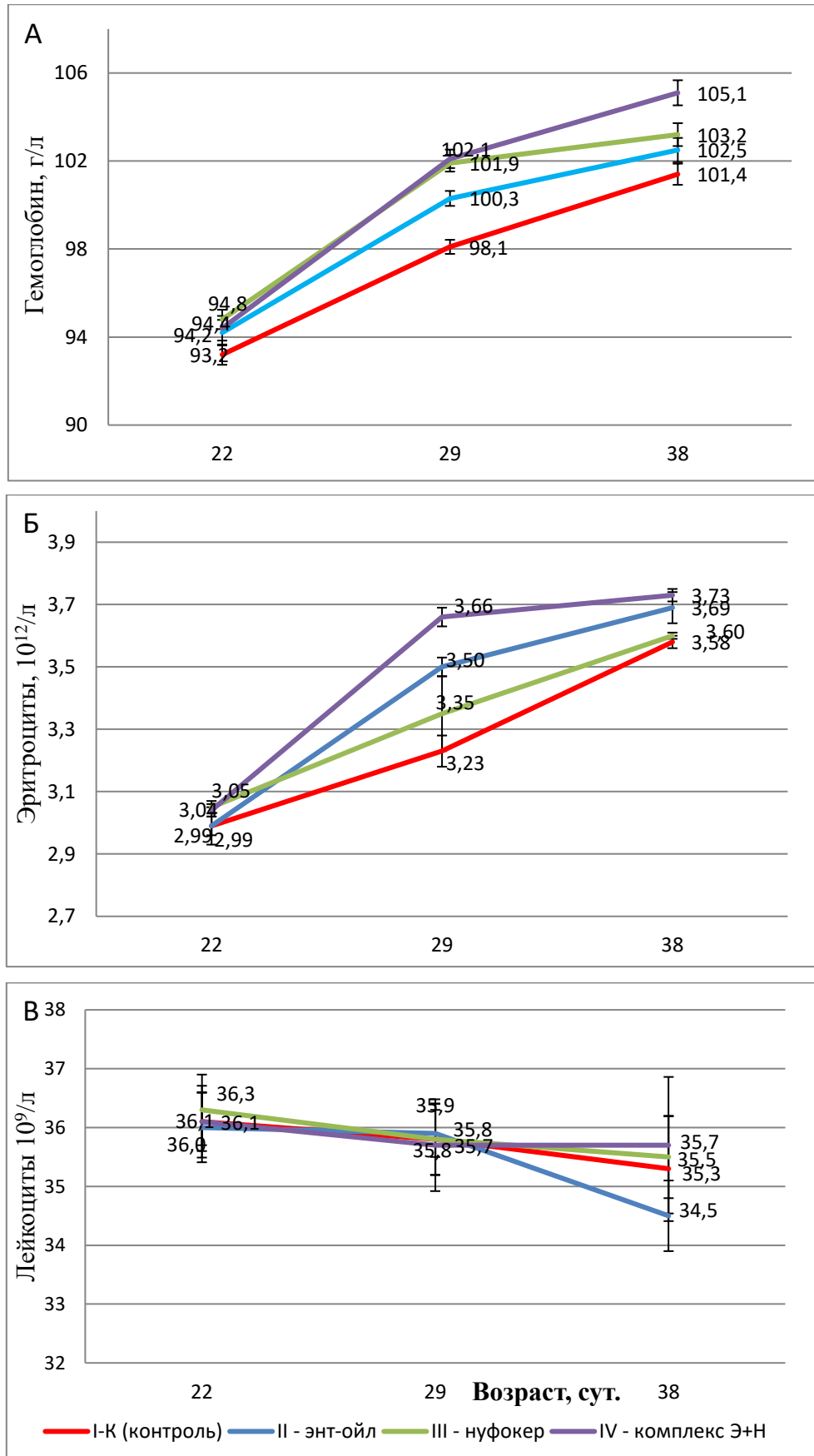


Рисунок 8 – Динамика концентрации гемоглобина (А), количества эритроцитов (Б) и лейкоцитов (В) в крови цыплят-бройлеров при кратковременном скармливании ЭНТ-ойл, нуфокер и их комплекса

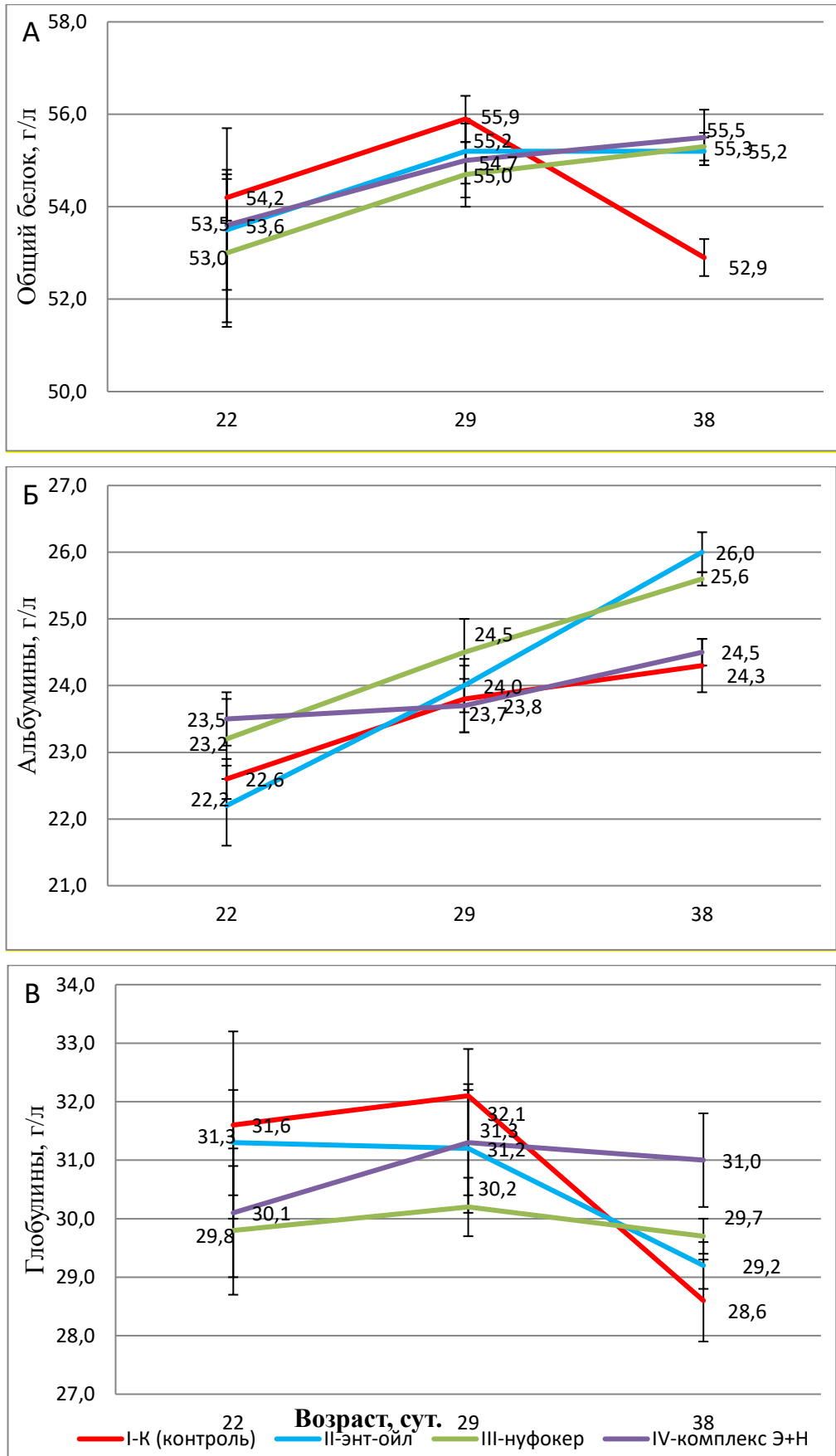


Рисунок 9 – Динамика концентрации общего белка (А), альбуминов (Б) и глобулинов (В) в крови цыплят-бройлеров при кратковременном скармливании энт-ойла, нуфокера и их комплекса

Во II и III группах было зафиксировано достоверное увеличение альбумина на 7,0 % ($p < 0,05$) и 5,3 % ($p < 0,05$). При рассмотрении возрастной динамики всех групп достоверное повышение отмечено только в группе, получавшей ЭНТ-ойл, на 29-е (8,0 %) и 38-е (8,3 %) сутки.

Уровень мочевой кислоты в крови цыплят всех групп стабильно рос на всем протяжении опыта (рис. 10 – А). На рисунке 10 видно, что во II, III группах наиболее интенсивно это проявлялось на 29-е и 38-е сутки относительно контроля. На 29-е сутки разница с контролем на фоне ЭНТ-ойла составила 1,2 % ($p < 0,05$), а нуфокера – 2,2 % ($p < 0,01$). На 38-е сутки – 1,5 % ($p < 0,01$) и 3,7 % ($p < 0,001$) соответственно. В то же время на фоне комплекса добавок разница с контролем была минимальна на всех этапах эксперимента.

При рассмотрении такого показателя азотистого обмена, как креатинин, было выявлено, что кратковременное применение добавок и их комплекса не оказало существенного влияния на данный метаболит по отношению к контрольной группе (рис. 10 – Б). Однако в динамике возрастных изменений в группах II, III и IV этот показатель достоверно возрос на 29-е сутки, а к 38-м суткам его повышение было отмечено только в группах II и IV.

При оценке активности фермента АЛАТ было выявлено его достоверное повышение на 29-е сутки у цыплят II, III и IV групп, разница с контролем соответственно составила 14,7 %, 16,3 % и 12,0 % (рис. 11 – А). Однако к моменту последствия кормовых добавок эта разница с контролем нивелировалась.

При рассмотрении возрастной динамики АЛАТ внутри всех групп достоверная разница была отмечена только во II, III и IV группах и заключалась в увеличении активности этого фермента на 29-е сутки. На фоне ЭНТ-ойла – 11,8 % ($p < 0,01$), нуфокера – 15,1 % ($p < 0,05$), ЭНТ-ойла и нуфокера – 12,5 % ($p < 0,05$).

В наших исследованиях установлено, что фермент АсАТ имел разницу с контролем только к моменту убоя и на фоне групп, получавших ЭНТ-ойл и нуфокер (рис. 11 – Б). В этих группах мы наблюдали повышение данного показателя соответственно на 6,8 % ($p < 0,05$) и 5,0 % ($p < 0,05$).

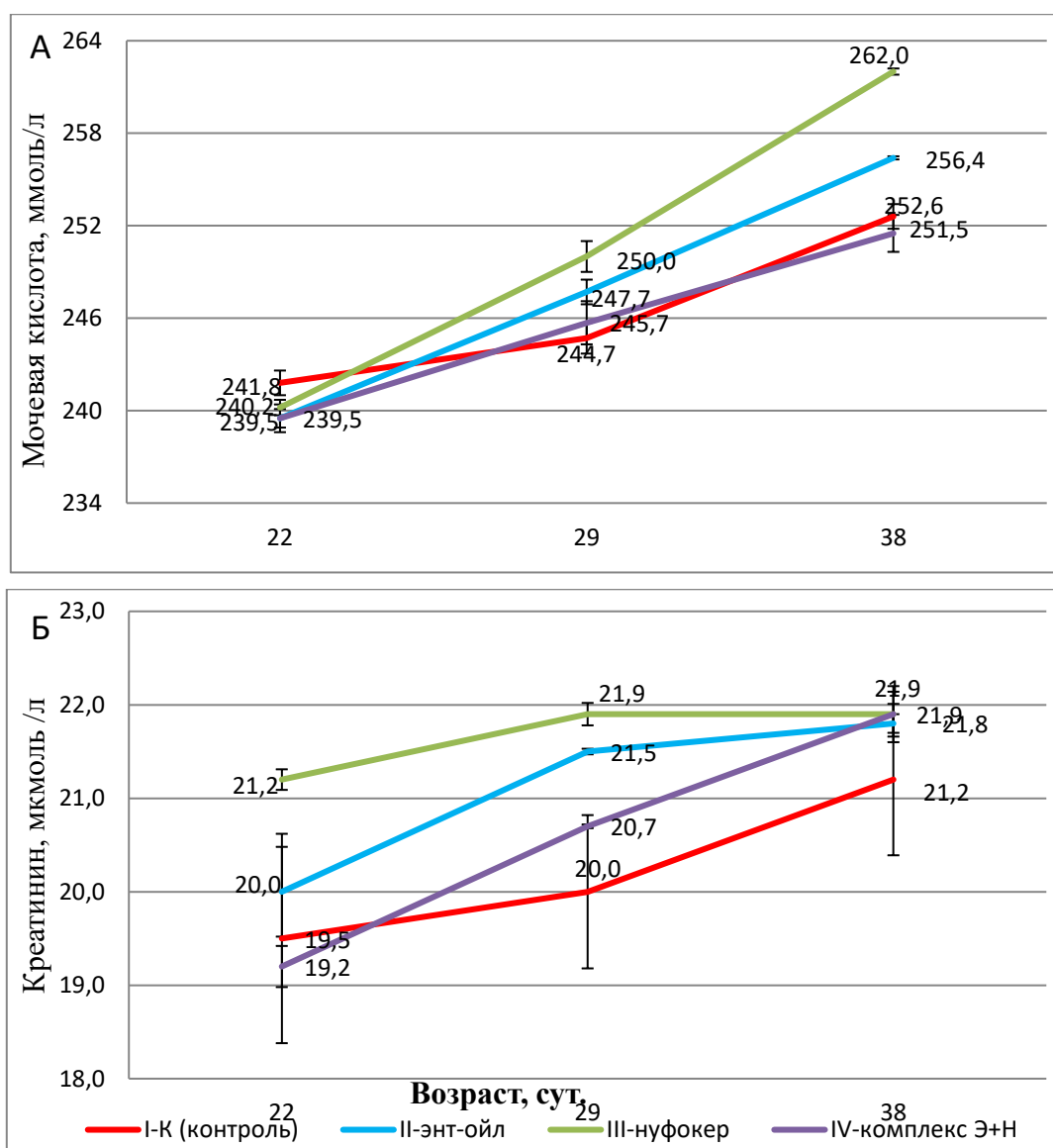


Рисунок 10 – Динамика концентрации мочевой кислоты (А) и креатинина (Б) в крови цыплят-бройлеров при кратковременном скармливании энто-ойла, нуфокера и их комплекса

Разница в возрастной динамике была минимальна, однако достоверное повышение по сравнению с прошлым периодом на фоне эн-ойла мы наблюдали на 29-е сутки (6,3 %), а нуфокера – на 38-е сутки (3,0 %).

Концентрация общего билирубина в начале эксперимента варьировалась от 2,00 до 2,30 мкмоль/л, а в конце – от 2,10 до 2,70 мкмоль/л. Во всех случаях эти значения находились в пределах физиологической нормы. Достоверных различий между группами и в возрастной динамике не выявлено (прил. 2).

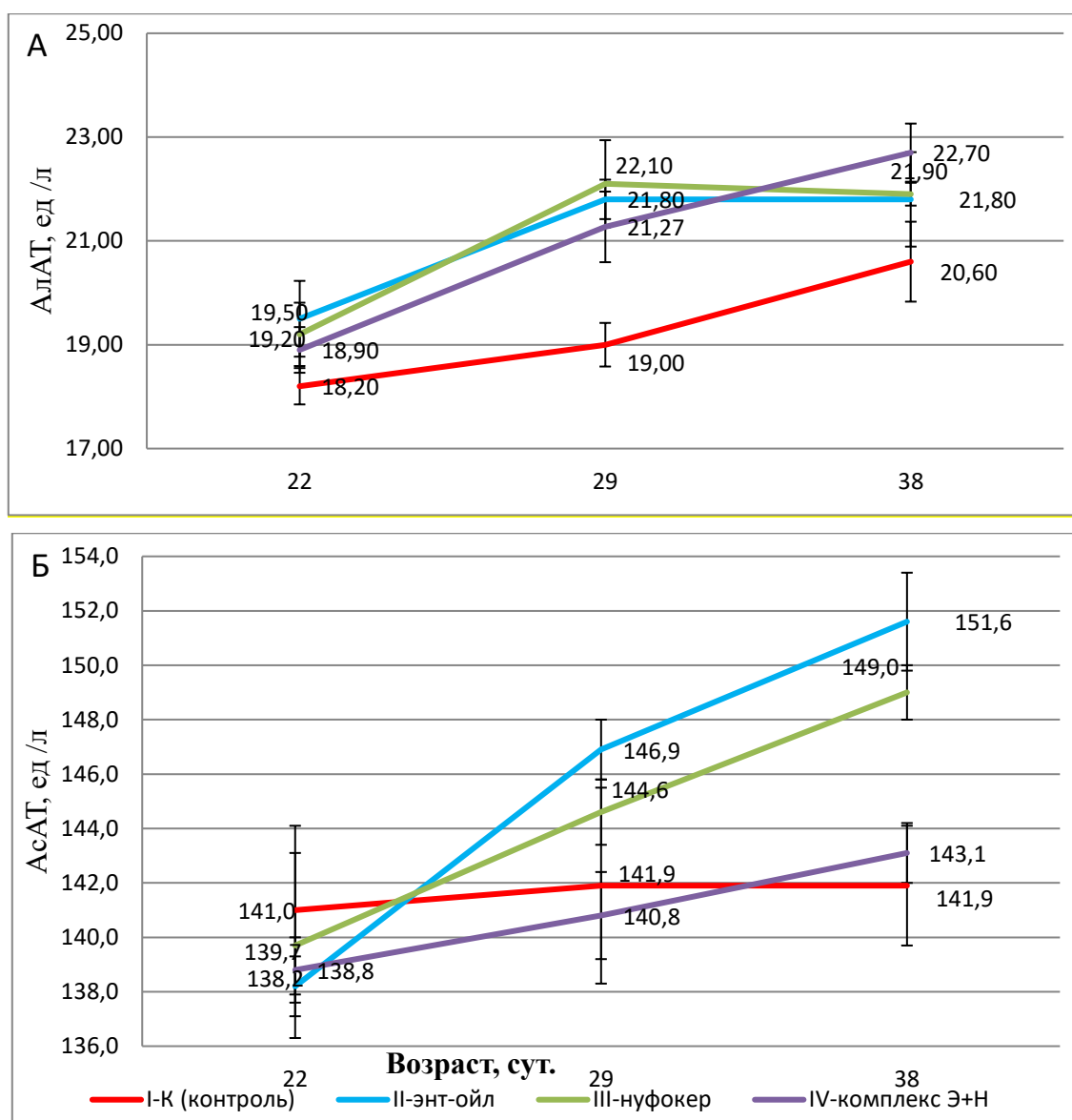


Рисунок 11 – Динамика активности АлАТ (А) и АсАТ (Б) в крови цыплят-бройлеров при кратковременном скармливании ЭНТ-ойла, нуфокера и их комплекса

Несмотря на скармливание кормовых добавок и их комплекса, концентрация глюкозы в крови птицы не имела существенных изменений по сравнению с контрольной группой на протяжении всего эксперимента (прил. 2). По отношению к предыдущему периоду достоверный рост наблюдали в контрольной группе на 29-е (3,4 %) и 38-е (5,9 %) сутки. Во II группе достоверное изменение уровня глюкозы произошло на 38-е сутки (увеличение на 4,6 %). В группах III и IV показатель глюкозы увеличивался на уровне тенденции.

В течение эксперимента концентрация кальция в группах, получавших добавки, была выше, чем в контрольной группе (рис.12 – А).

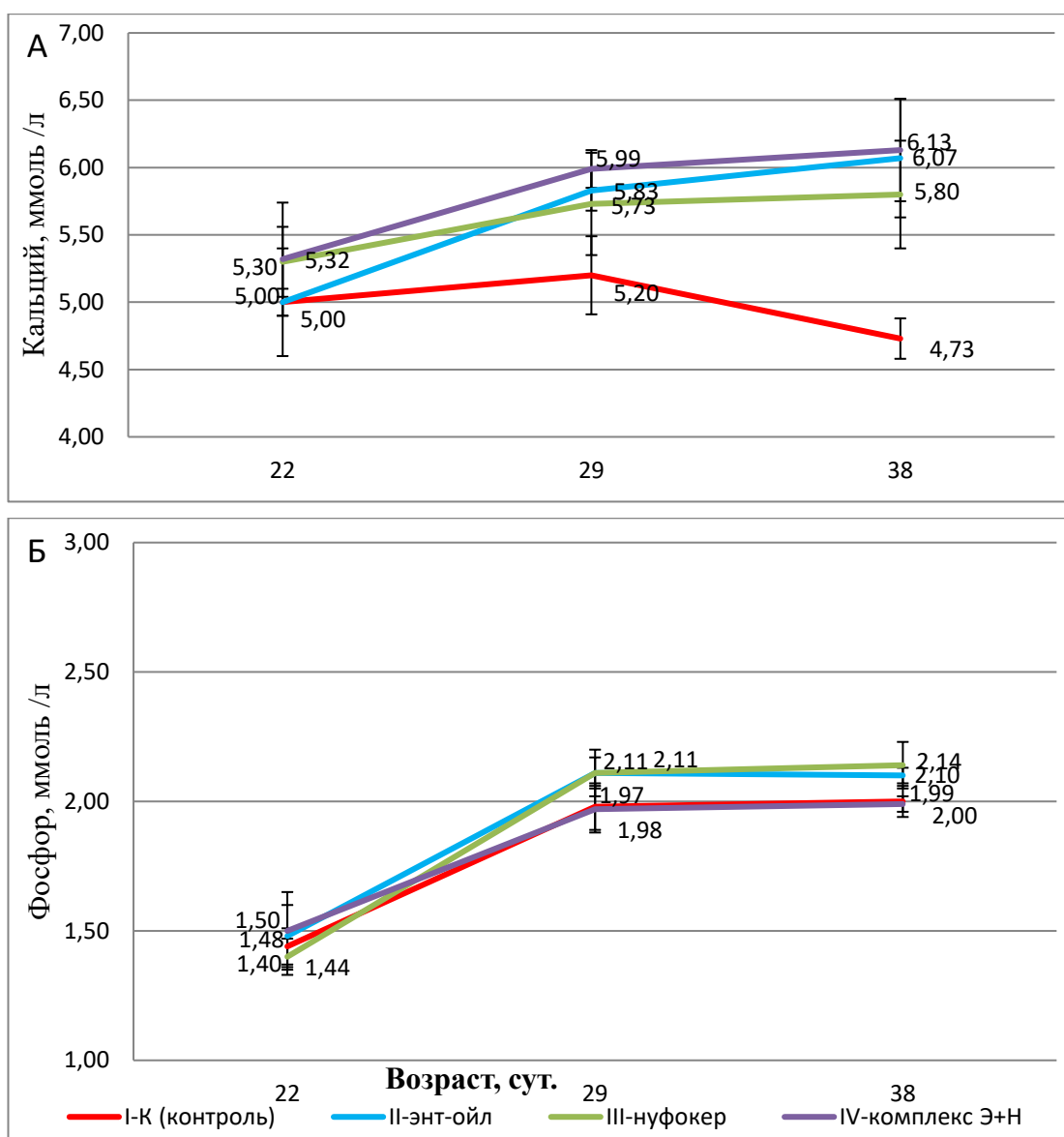


Рисунок 12 – Динамика концентрации кальция (А) и фосфора (Б) в крови цыплят-бройлеров при кратковременном скармливании ЭНТ-ойла, нуфокера и их комплекса

К 29-му дню выращивания наблюдалась тенденция к увеличению уровня кальция во II и III группах по сравнению с контрольной (I-K). В IV группе это увеличение было статистически значимым и составило 15,2 % ($p < 0,05$). На 38-е сутки достоверный рост по отношению к контролю был отмечен во всех опытных группах. При скармливании ЭНТ-ойла разница составила 28,3 % ($p < 0,05$), нуфокера – 22,6 % ($p < 0,05$), комплекса – 29,6 % ($p < 0,05$).

Введение кормовых добавок и их комплекса не привело к статистически значимым изменениям уровня фосфора в сыворотке крови по сравнению с

контролем на протяжении всего периода наблюдения (рис. 12 – Б). Статистически значимые изменения по сравнению с предыдущим периодом были выявлены только на 29-е сутки во всех группах (контрольной и опытных).

Выводы по разделу

Кратковременное скармливание цыплятам-бройлерам энт-ойла и нуфокера отдельно и в комплексе (с 22 по 29 сутки жизни) способствовало:

1. Повышению интенсивности роста цыплят, сохранности и снижению затрат кормов на 1 кг прироста по группам соответственно были:

- для энт-ойла – 5,0 %; 98,0 % и 4,6 %;

- для нуфокера – 11,1 %; 97,0 % и 9,2 %;

- для комплекса энт-ойл–нуфокер – 12,9 %; 98,0 % и 11,0 %.

2. Морфофункциональные показатели крови в возрастном аспекте на фоне добавок и их комплекса имели следующие особенности:

- на 29-е сутки: повышение концентрации гемоглобина при применении энт-ойла – 2,2 %, нуфокера – 3,9 % и комплекса – 4,1 %; увеличение количества эритроцитов на фоне энт-ойла – 8,4 % и комплекса – 13,3 %;

- на 38-е сутки: повышение концентрации гемоглобина при использовании комплекса – 3,6 %; рост количества эритроцитов на фоне энт-ойла – 3,1 % и комплекса – 4,2 %.

3. Особенности возрастной динамики биохимических показателей:

- на 29-е сутки показано увеличение уровня мочевой кислоты на фоне энт-ойла и нуфокера на 1,2 % и 2,2 %; повышение активности АлАТ при приеме энт-ойла, нуфокера и комплекса соответственно на 14,7 %, 16,3 % и 12,0 %; повышение концентрации кальция на фоне комплекса – 15,2 %;

- на 38-е сутки: повышение концентрации общего белка и кальция на фоне энт-ойла, нуфокера и комплекса составило соответственно 4,3 % и 28,3 %, 4,5 % и 22,6 %, 4,9 % и 29,6 %; повышение концентрации альбуминов на фоне энт-ойла – 7,0 %, нуфокера – 5,3 %; рост концентрации мочевой кислоты при использовании энт-ойла – 1,5 %, нуфокера – 3,7 %; повышение активности АсАТ на фоне энт-ойла – 6,8 %, нуфокера – 5,0 %.

2.3.3. Влияние продолжительности скармливания добавок на гистоморфологическую структуру иммунокомпетентных органов

Тимус и фабрициева сумка являются основными центральными иммунокомпетентными органами, в то время как селезенка и лимфоидные образования кишечника относятся к периферическим. Данные органы представляют собой сложные структуры, которые чутко реагируют на изменения в рационе [111, 112, 137].

При описании гистоморфологической структуры органов были использованы условные обозначения: под буквой «А» указан контроль (I-K); продолжительное скармливание энт-ойла, нуфокера и их комплекса указаны под буквами «Б», «В» и «БВ» соответственно; кратковременное скармливание энт-ойла, нуфокера и их комплекса – под буквами «Г», «Д» и «ГД».

Тимус. В контрольной группе (рис. 13) в препарате тимуса группами и поодиночке располагаются лимфоидные клетки. Снаружи железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят септы, разделяющие его паренхиму на дольки разного размера. Кортикальное вещество истончено за счёт потери лимфоцитов. Мозговое вещество более светлой окраски, широкое. Отмечены единичные мелкие тельца Гассала, которые встречаются и в корковом веществе. При этом наблюдаются единичные очаги замещения паренхимы тимуса жировой тканью, количество телец Гассала увеличено, что можно интерпретировать как инволюцию.

На гистопрепарате тимуса бройлеров, получавших продолжительное время энт-ойл, отмечено, что железа покрыта снаружи соединительнотканной оболочкой, от нее в глубину отходят септы, разделяющие паренхиму на дольки. Кортикальное вещество широкое, богато лимфоцитами. Мозговое вещество в центре долек более светлое (рис. 13). Отмечены единичные тельца Гассала. При этом наблюдаются единичные очаги замещения паренхимы тимуса жировой тканью, количество телец Гассала увеличено, что можно интерпретировать как инволюцию.

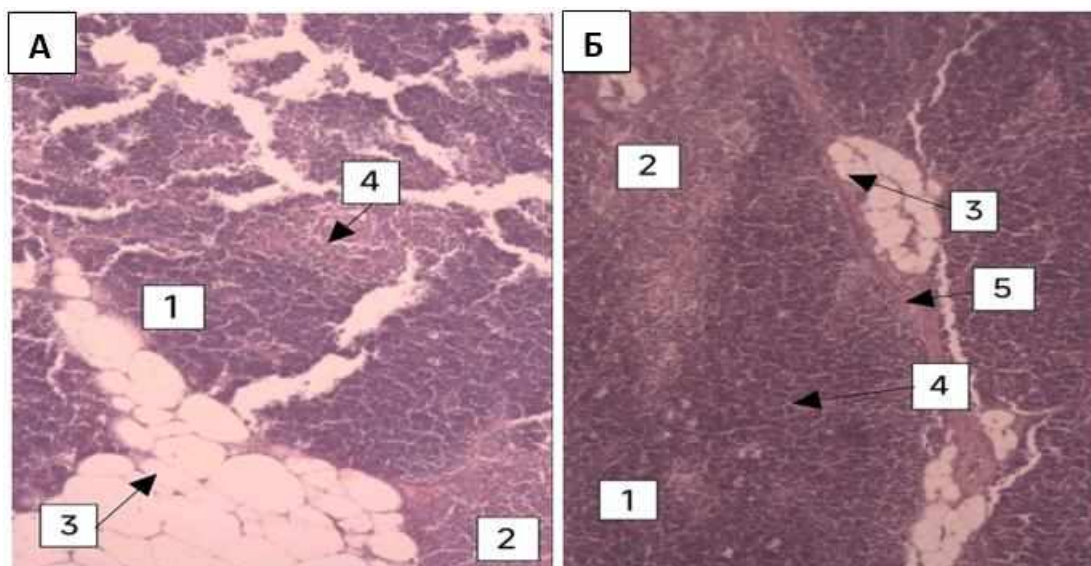


Рисунок 13 – Гистологический срез тимуса птицы контрольной группы (А)

и на фоне продолжительного воздействия ЭНТ-ойла (Б).

1– корковое вещество, 2– мозговое вещество, 3 – очаг замещения паренхимы тимуса жировой тканью, 4 – тельце Гассала, 5 – междольковая соединительнотканная перегородка с кровеносными сосудами, Г+Э, (200^x)

Тимусная железа у цыплят-бройлеров, получавших нуфокер (рис. 14), снаружи покрыта соединительнотканной капсулой. От капсулы внутрь железы отходят септы, разделяющие паренхиму на дольки. Кортиковое вещество темное, обычной ширины. В центре долек – светлое мозговое вещество с мелкими единичными тельцами Гассала. Иногда наблюдаются единичные очаги замещения паренхимы тимуса жировой тканью, увеличение площади мозгового вещества, «дырчатое» просветление коркового слоя, количество телец Гассала увеличено, без видимых патогистологических изменений.

На гистопрепарате тимуса цыплят, получавших комплекс добавок, хорошо различимы дольки железы (рис. 14). Септы четкие. Кортиковая зона органа темная, широкая, а мозговое вещество светлое, расположено в центре долек. Тельца Гассала видны только в мозговом веществе. Соотношение коркового и мозгового вещества не нарушено, структура не изменена, видимых патогистологических изменений не наблюдается.

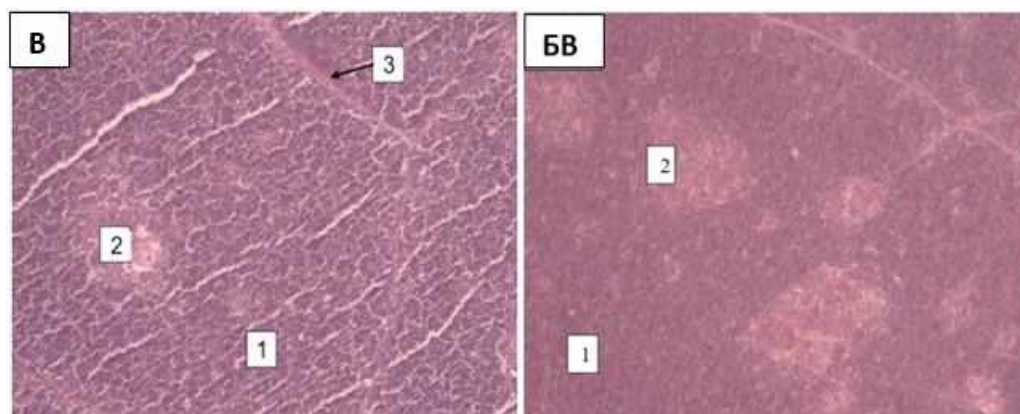


Рисунок 14 – Гистологический срез тимуса птицы на фоне продолжительного воздействия нурофера (В) и комплекса энт-ойл–нурофер (БВ). 1– корковое вещество, 2– мозговое вещество, 3 – соединительнотканная септа с кровеносным сосудом, Г+Э, (100^x)

В группе, получавшей энт-ойл кратковременно (рис. 15), в препаратах тимуса группами и поодиночке располагаются лимфоидные клетки. Снаружи железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят септы, разделяющие его паренхиму на дольки разного размера. Кортикковое вещество истончено за счет потери лимфоцитов. Мозговое вещество имеет более светлую окраску, широкое. Отмечены единичные мелкие тельца Гассалья, которые встречаются и в корковом веществе. Соотношение коркового и мозгового вещества не нарушено, идентифицируются множественные кровоизлияния в мозговом и корковом слоях.

В группе, где скармливали нурофер кратковременно, выявлено, что корковое вещество широкое, богато лимфоцитами (рис. 15). Отмечены единичные тельца Гассалья. Соотношение коркового и мозгового вещества не нарушено, структура не изменена. Видимые патогистологические изменения отсутствуют.

Железа у цыплят-бройлеров в группе, получавшей кратковременно комплекс добавок, снаружи покрыта соединительнотканной капсулой. От капсулы внутрь железы отходят септы, разделяющие паренхиму на дольки. Кортикковое вещество темное, обычной ширины (рис. 16).

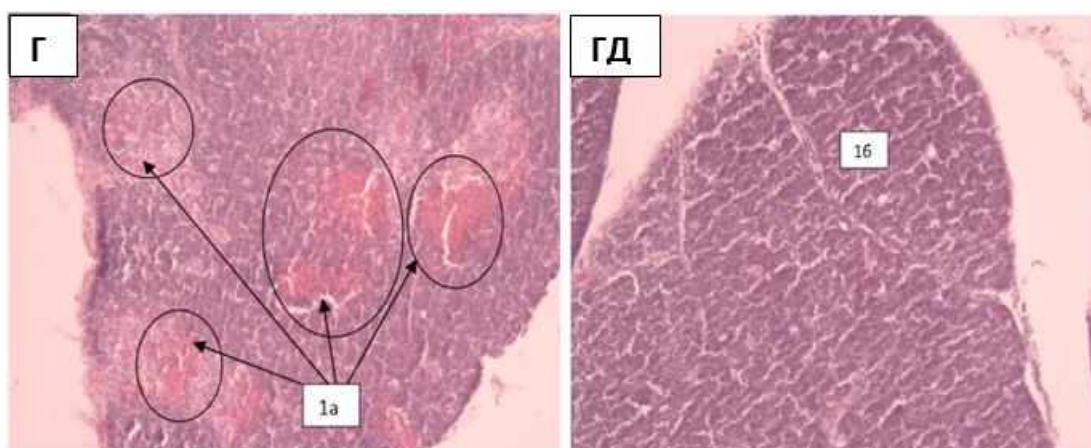


Рисунок 15 – Гистологический срез тимуса птицы на фоне кратковременного воздействия энт-ойла (Г) и нуфокера (Д).
1 а – множественные кровоизлияния в корковый и мозговой слои, 1 б – корковое вещество, Г+Э, (200^x)

В центре долек – светлое мозговое вещество с мелкими единичными тельцами Гассала. Иногда наблюдается увеличение площади мозгового вещества и количества телец Гассала, что в целом можно интерпретировать как инволюцию тимуса.

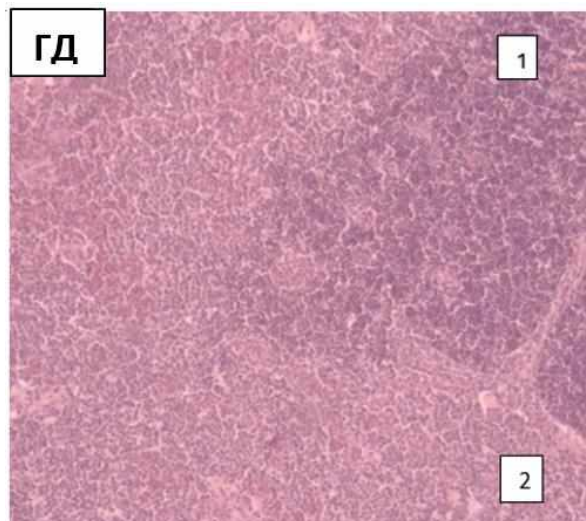


Рисунок 16 – Гистологический срез тимуса птицы на фоне кратковременного воздействия комплекса энт-ойл–нуфокер (ГД). 1 – корковое вещество, 2 – мозговое вещество, Г+Э, (100^x)

Селезенка. Микроскопическое исследование селезенки, относящейся к периферическим иммунокомпетентным органам, показало, что у интактной птицы белая пульпа представлена одиночными лимфатическими фолликулами как средней, так и малой величины, без центров размножения (рис.17).

Красная же пульпа имеет обычное строение. У лимфатических фолликулов иногда неясные очертания и незначительные размеры. Лимфоциты частично подвержены распаду с явлениями кариорексиса и кариопикноза, а часть клеток выселяется в красную пульпу. Это можно интерпретировать как острую гиперплазию.

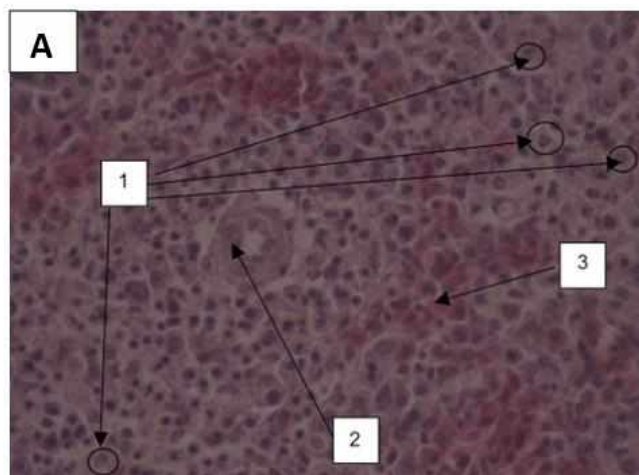


Рисунок 17 – Гистологический срез селезенки птицы контрольной группы (А). 1 – на фоне неясных очертаний лимфатического фолликула лимфоциты в стадии некробиоза (кариорексис), 2 – артерия, 3 – красная пульпа, Г+Э, (200^x)

У бройлеров при продолжительном скармливании энт-ойла в гистоструктуре селезенки выраженных патологических изменений не обнаружено. Лимфатические фолликулы выражены, ясно очерчены, средних размеров, красная пульпа умеренного кровенаполнения (рис. 18). Различимы белая и красная пульпы. Единичные небольшие лимфатические фолликулы без реактивных центров. Строение красной пульпы сохранено.

На гистосрезах селезенки цыплят-бройлеров на фоне использования нуфокера установлено, что от соединительнотканной капсулы органа внутрь отходят трабекулы, анастомозирующие между собой (рис.18). Паренхима селезенки в основном представлена красной пульпой обычного строения. Белая пульпа большей частью отсутствует. Иногда встречаются единичные лимфатические фолликулы разной величины без центров размножения. Замечены лимфатические фолликулы неясных очертаний, размеры их незначительны, в состоянии умеренной атрофии, лимфоциты частично подвергаются распаду с

явлениями кариорексиса и кариопикноза, часть клеток выселяется в красную пульпу, что можно интерпретировать как острую гиперплазию селезенки.

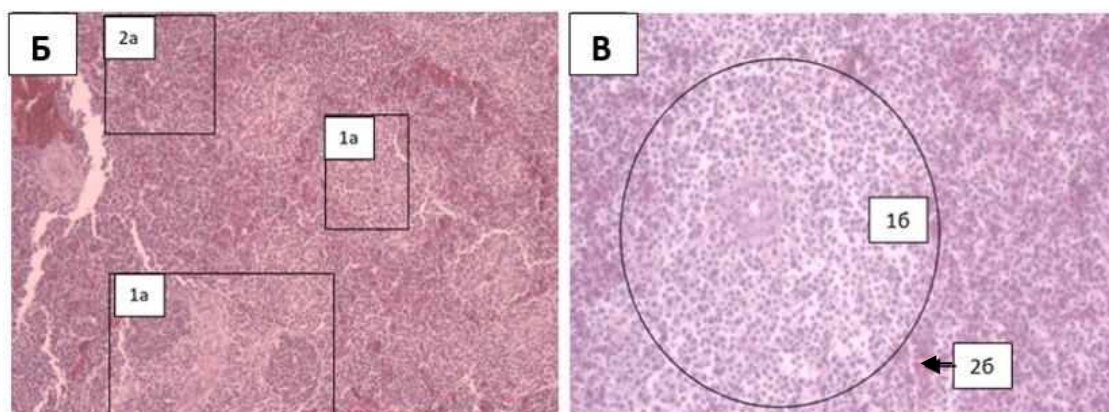


Рисунок 18 – Гистологический срез селезенки птицы на фоне продолжительного воздействия энт-ойла (Б) и нуфокера (В): 1 а – белая пульпа с лимфатическими фолликулами и центральными артериями, 1б – лимфатический фолликул селезенки с неясными очертаниями и артерией; 2 а – красная пульпа, 2 б – трабекула, Г+Э, (100^x)

На препарате селезенки на фоне применения комплекса энт-ойла и нуфокера (рис. 19) хорошо различимы соединительнотканная капсула и трабекулы, которые сохранены. Паренхима представлена четко различимой красной и белой пульпой. Лимфатические фолликулы крупные, без центров размножения. Они выражены, ясно очерчены, имеют средний размер. Красная пульпа умеренного кровенаполнения, без видимых патогистологических изменений.

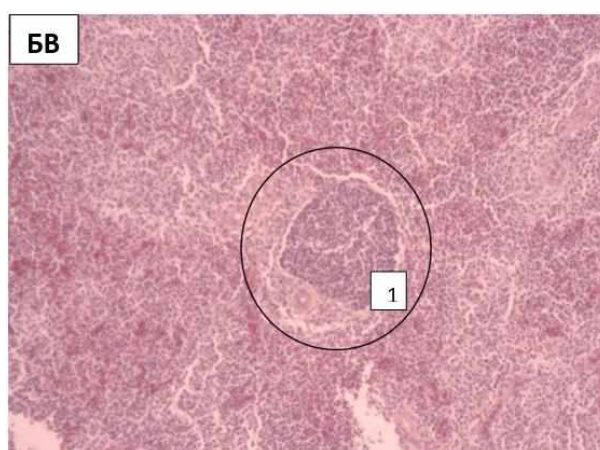


Рисунок 19 – Гистологический срез селезенки птицы на фоне продолжительного воздействия комплекса энт-ойл–нуфокер (БВ): 1 – лимфатический фолликул с четкими очертаниями, Г+Э, (100^x)

В группе, получавшей кратковременно ЭНТ-ойл, на срезе селезенки соединительнотканная капсула сохранена. Снаружи селезенка покрыта соединительнотканной капсулой, от которой отходят трабекулы, анастомозирующие между собой (рис. 20). Белая пульпа представлена одиночными лимфатическими фолликулами средней и малой величины без центров размножения. Красная пульпа имеет обычное строение. Лимфатические фолликулы выражены, ясно очерчены, средних размеров, красная пульпа умеренного кровенаполнения, не имеет видимых патогистологических изменений.

В группе, получавшей кратковременно нуфокер, на гистопреparate селезенки цыплят-бройлеров (рис. 20) видно, что от соединительнотканной капсулы, покрывающей снаружи селезенку, внутрь органа отходят трабекулы. Различимы белая и красная пульпы. Единичные небольшие лимфатические фолликулы без реактивных центров. Строение красной пульпы сохранено. Иногда встречаются лимфатические фолликулы неясных очертаний, размеры их незначительны, в состоянии умеренной атрофии, лимфоциты частично подвергаются распаду с явлениями кариорексиса и кариопикноза, часть клеток выселяется в красную пульпу, что в целом можно интерпретировать как острую гиперплазию селезенки.

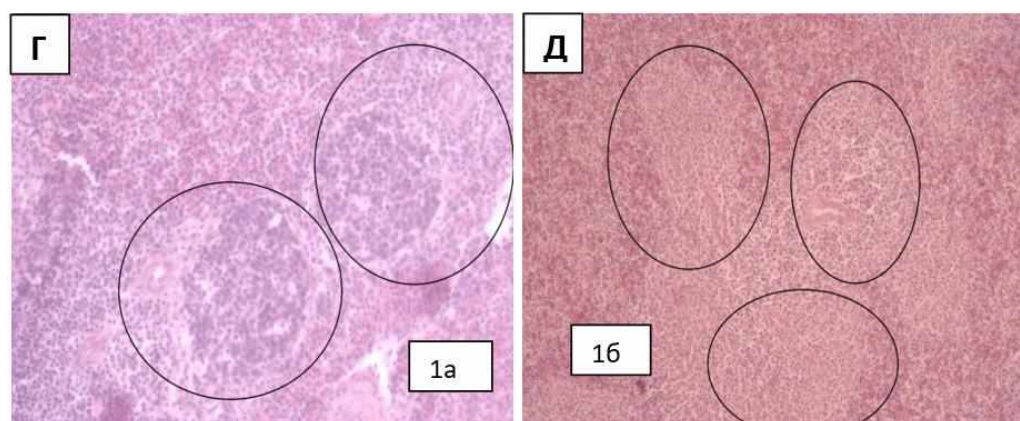


Рисунок 20 – Гистологический срез селезенки птицы на фоне кратковременного воздействия ЭНТ-ойла (Г) и нуфокера (Д):

- 1 а – четко очерченные лимфатические фолликулы,
1 б – лимфатические фолликулы селезенки неясно очерчены,
Г+Э, (100 ×)

На гистосрезах селезенки цыплят-бройлеров, получавших кратковременно комплекс добавок, установлено, что от соединительнотканной капсулы органа внутрь отходят трабекулы, анастомозирующие между собой. Паренхима селезенки в основном представлена красной пульпой обычного строения. Белая пульпа большей частью отсутствует (рис. 21). Иногда встречаются единичные лимфатические фолликулы разной величины без центров размножения. При этом лимфатические фолликулы выражены, ясно очерчены, средних размеров. Красная пульпа умеренного кровенаполнения, без видимых патогистологических изменений.

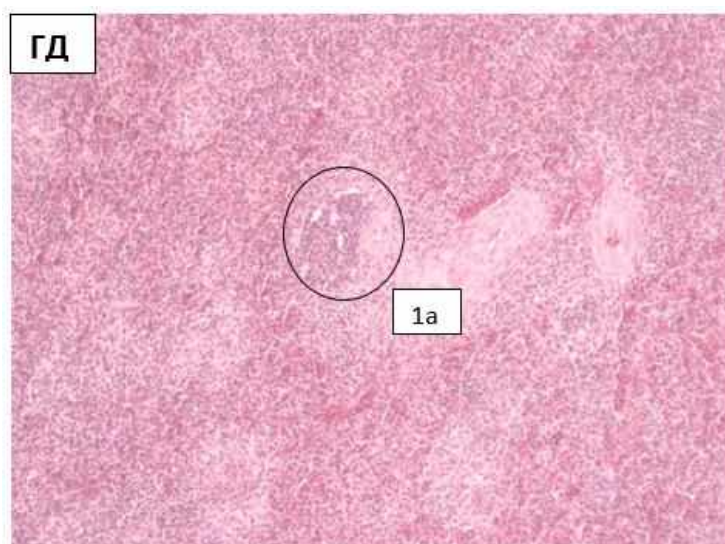


Рисунок 21 – Гистологический срез селезенки птицы, получавшей кратковременно комплекс добавок (ГД):
1 а – четко очерченный лимфатический фолликул, 1 б – Г+Э, (100^x)

Тонкий отдел кишечника. В строении тонкого отдела кишечника бройлеров контрольной группы визуализируются ворсинки и крипты (рис. 22). У них наблюдаются: гиперемия и отек подслизистой основы, кровоизлияния в ворсинки и гиперемия их сосудов, свободные концы ворсинок в виде бесструктурных образований; лейкоцитарная реакция в слизистой оболочке и подслизистом слое – что можно интерпретировать как катаральный энтерит.

У бройлеров, продолжительно получавших энт-ойл, при изучении строения тонкого отдела кишечника отмечено, что ворсинки высокие, крипты

глубокие (рис. 22). Собственная пластинка слизистой оболочки и подслизистой основы с лимфомоноцитарной густой инфильтрацией. Мышечная и серозная оболочки без патогистологических изменений. Иногда наблюдаются: гиперемия и отек ворсинок, гиперемия сосудов подслизистой основы, лейкоцитарная реакция в слизистой оболочке, гиперемия сосудов серозной оболочки – что можно интерпретировать как катаральный энтерит.

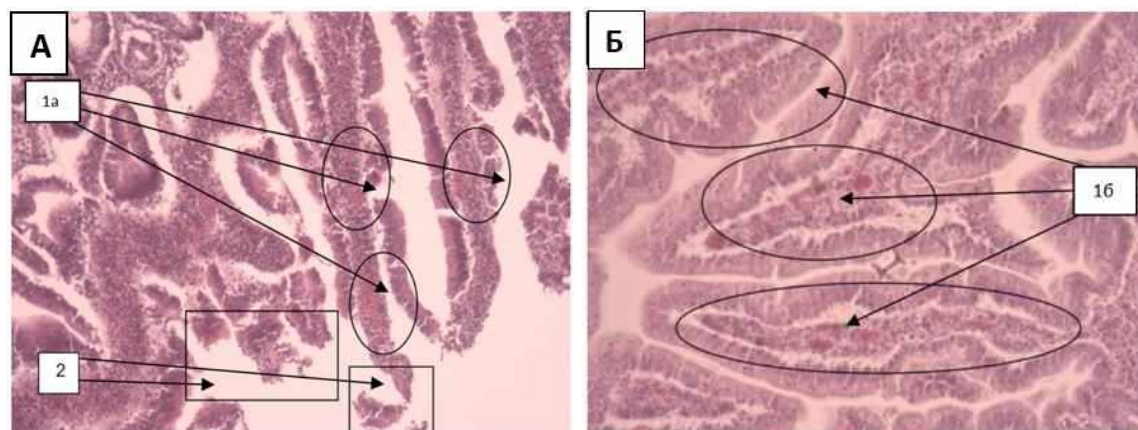


Рисунок 22 – Гистологический срез кишечника птицы контрольной группы (А) и на фоне продолжительного введения энт-ойла (Б).

1 а – кровоизлияния в ворсины и гиперемия их сосудов,
1 б – гиперемия и отек ворсин, 2 – свободные концы ворсинок в виде бесструктурных образований, Г+Э, (200^x)

У бройлеров, получавших продолжительно нуфокер, на гистопрепаратах структура стенки кишечника сохранена (рис.23). Покровный эпителий однослойный, призматический, каемчатый. Встречаются бокаловидные клетки. Подслизистая основа, мышечная и серозная оболочки частично сохранены. При этом иногда наблюдаются: гиперемия сосудов серозной оболочки, лейкоцитарная инфильтрация слизистой оболочки и подслизистой основы, отек ворсинок. Лимфатические фолликулы увеличены. Выявлена гиперемия сосудов ворсинок. В целом системных патогистологических изменений не обнаружено.

При продолжительном скармливании комплекса энт-ойл – нуфокер отмечено, что в целом строение обычное, но собственная пластинка слизистой оболочки имеет лимфоцитарную инфильтрацию (рис. 23). К тому же, в

собственной пластинке слизистой оболочки встречаются лимфатические фолликулы. Покровный эпителий однослойный, призматический, каемчатый, с бокаловидными клетками. Подслизистая основа и серозная оболочка без изменений. Иногда встречается гиперемия сосудов серозной и мышечной оболочек, подслизистой основы. В целом системных патогистологических изменений не выявлено.

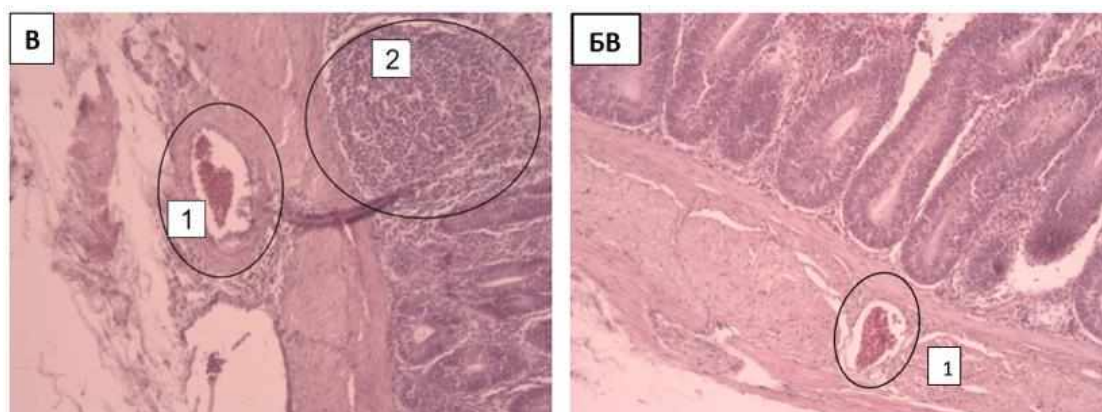


Рисунок 23 – Гистологический срез кишечника птицы на фоне продолжительного введения нуфокера (В) и комплекса энт-ойл–нуфокер (БВ).

- 1 – гиперемия сосудов серозной оболочки,
2 – лейкоцитарная инфильтрация подслизистой основы, Г+Э, (200^x).

Строение кишечника цыплят-бройлеров, получавших непродолжительно энт-ойл, сохранено (рис. 24). Покровный эпителий однослойный, призматический, каемчатый. Бокаловидные клетки отсутствуют. Собственная пластинка слизистой оболочки с густой лимфоцитарной инфильтрацией. В подслизистой основе аналогичная скудная инфильтрация. Серозная оболочка большей частью отсутствует. Иногда наблюдаются: повышенное полнокровие сосудов ворсинок, гиперемия сосудов серозной оболочки, лейкоцитарная реакция подслизистого слоя. Эпителий крипт местами в виде гомогенной бесструктурной массы. Это можно интерпретировать как катаральный энтерит.

В строении кишечника цыплят-бройлеров, получавших непродолжительно нуфокер, отмечено, что мышечная оболочка без ярко выраженных изменений структурных элементов (рис.25).

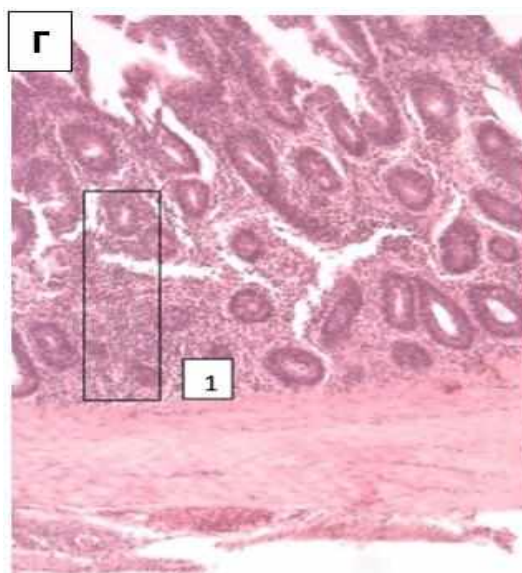


Рисунок 24 – Гистологический срез кишечника птицы на фоне кратковременного введения энт-ойла (Г). 1 – лейкоцитарная реакция подслизистого слоя, Г+Э, (100^x)

Сосуды серозной оболочки частично расширены, переполнены кровью. Изменения эпителия крипт проявляются в виде плохой прокрашиваемости ядер и исчезновения границ клеток. Наблюдаются: отек ворсинок, усиление клеточной реакции на верхушках ворсинок, а также слущивание части ворсинок в просвет кишечника с последующим образованием бесструктурной эозинофильной массы – что можно интерпретировать как катаральный энтерит.

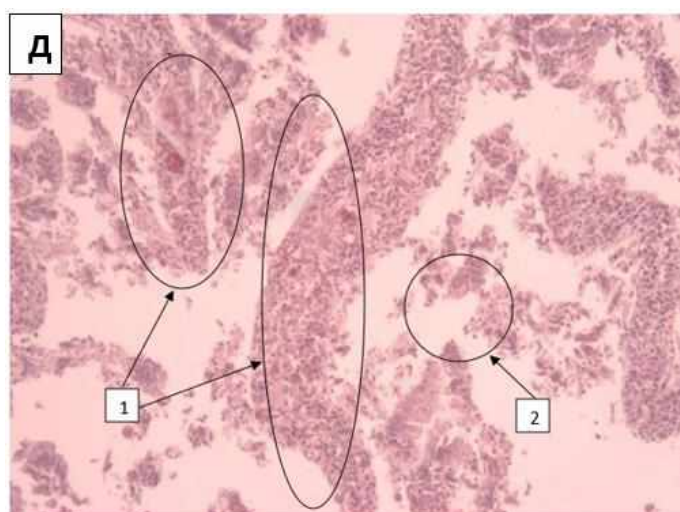


Рисунок 25 – Гистологический срез кишечника птицы на фоне кратковременного введения нуфокера (Д). 1 – свободно лежащие части ворсин, отделенные от слизистой оболочки, 2 – разрушенные части ворсин, (200^x)

На гистопрепаратах на фоне комплекса добавок установлено, что ворсинки высокие, крипты глубокие (рис. 26). Покровный эпителий однослойный, призматический, каемчатый. Встречаются бокаловидные клетки. Местами собственная пластинка слизистой оболочки с густой лимфомоноцитарной инфильтрацией. Подслизистая основа, мышечная и серозная оболочки обычного строения. При этом встречаются: десквамация эпителия крипт, гиперемия и лейкоцитоз сосудов серозной оболочки, лейкоцитарная реакция подслизистой основы и слизистой оболочки, слущивание эпителия ворсинок – что можно интерпретировать как катаральный энтерит.

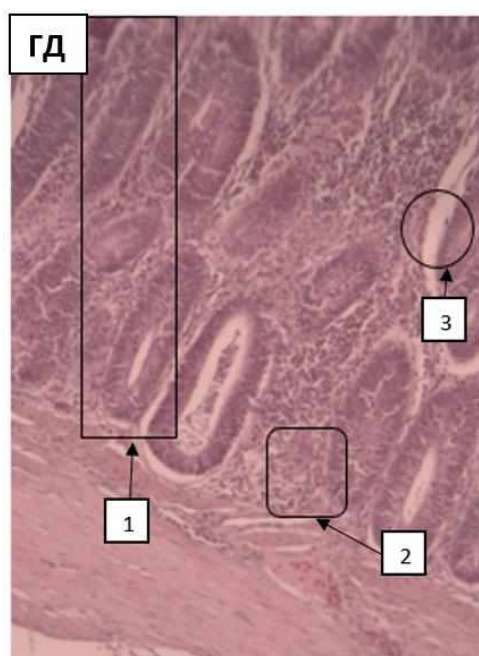


Рисунок 26 – Гистологический срез кишечника птицы на фоне кратковременного введения комплекса ант-ойл–нуфокер (ГД). 1 – ворсинки с глубокими криптами, 2 – собственная пластинка слизистой оболочки с густой лимфомоноцитарной инфильтрацией, 3 – десквамация эпителия крипт, Г+Э, (100^x)

Печень. В контрольной группе (рис. 27) снаружи поверхность печени покрыта соединительнотканной капсулой. Внутри печени соединительная ткань разделяет паренхиму на дольки, которые едва различимы. Синусоидные капилляры и центральные вены пустые. Гепатоциты расположены в виде печеночных пластинок. Желчные капилляры запустевшие. Портальные тракты расширены с лимфомоноцитарной инфильтрацией, которая распространяется

за пограничную пластинку. Печеночные клетки с мутной, зернистой цитоплазмой. Иногда наблюдаются белковая зернистая дистрофия и очаговые лимфоидно-моноцитраные инфильтраты в паренхиме печени, что можно расценить как хронический гепатит и белковую зернистую дистрофию.

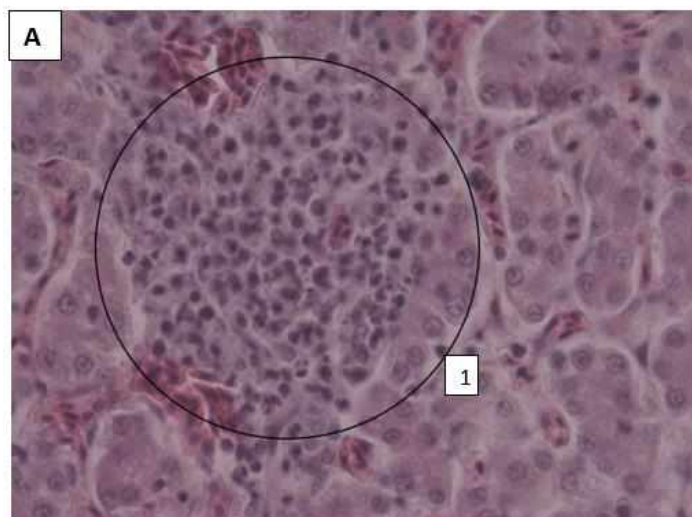


Рисунок 27 – Гистологический срез печени птицы контрольной группы (А).
1 – очаговый лимфоидно-моноцитраный инфильтрат в паренхиме печени, Г+Э, (400^x)

Строение печени у цыплят-бройлеров на фоне энт-ойла в целом сохранено, видны дольки, балки (печеночные пластинки) центральные вены (рис.28).

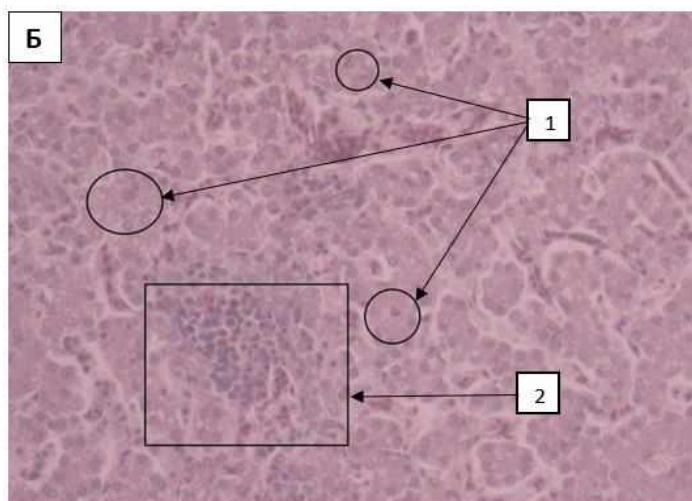


Рисунок 28 – Гистологический срез печени птицы на фоне продолжительного введения энт-ойла (Б). 1 – гепатоциты в стадии белковой зернистой дистрофии, 2 – лимфоидно-моноцитраный инфильтрат в паренхиме печени, Г+Э, (200^x)

Гепатоциты с мутной, зернистой цитоплазмой. В паренхиме иногда встречаются очаговые лимфомоноцитарные инфильтраты. Наблюдаются изменения структуры, которые можно охарактеризовать как хронический гепатит.

Печень цыплят-бройлеров на фоне введения нуфокера снаружи покрыта соединительнотканной капсулой (рис. 29). Паренхима разделена на дольки. Гепатоциты расположены в виде печеночных пластинок. Кровеносные сосуды преимущественно пустые. Печеночные клетки с мутной зернистой цитоплазмой. Портальные триплеты с густой лимфомоноцитарной инфильтрацией, которая распространяется за пограничную пластинку. Иногда встречаются гидропическая дистрофия и очаговые лимфоидно-моноцитарные с единичными эозинофилами инфильтраты в паренхиме печени. Гепатоциты увеличены в размерах, содержат большое количество вакуолей. В целом это можно интерпретировать как эозинофильный гепатит, гидропическую дистрофию.

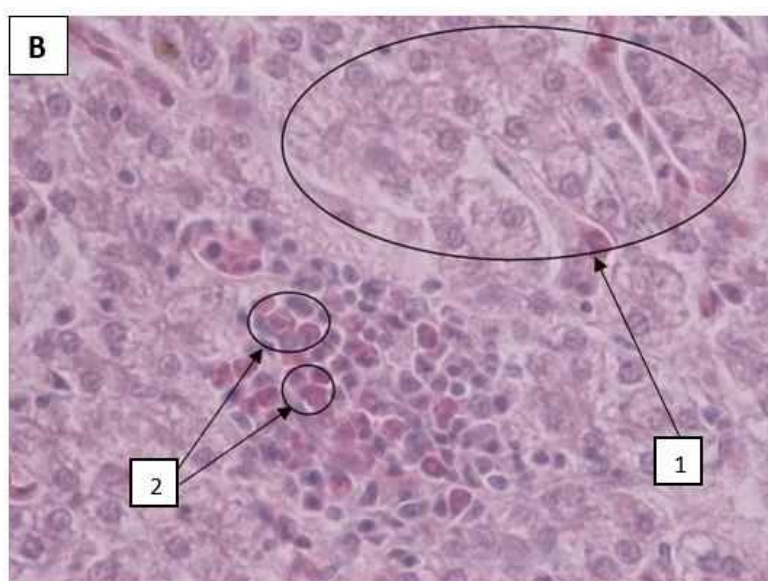


Рисунок 29 – Гистологический срез печени птицы на фоне продолжительного введения нуфокера (B). 1 – гепатоциты увеличены в размерах, содержат большое количество вакуолей, 2 – единичные эозинофилы в лимфоидно-моноцитарных инфильтратах паренхимы печени, Г+Э, (400^x)

У цыплят при введении комплекса добавок строение печени сохранено на гистопрепарате (рис. 30). Гепатоциты расположены в виде печеночных

пластинок. Кровеносные сосуды пустые. Портальные триплеты без клеточной инфильтрации. Гепатоциты с мутной, зернистой цитоплазмой. Иногда наблюдаются: белковая зернистая дистрофия, очаговые лимфоидно-моноцитраные с единичными эозинофилами инфильтраты в паренхиме печени – что можно интерпретировать как эозинофильный гепатит, белковую зернистую дистрофию.

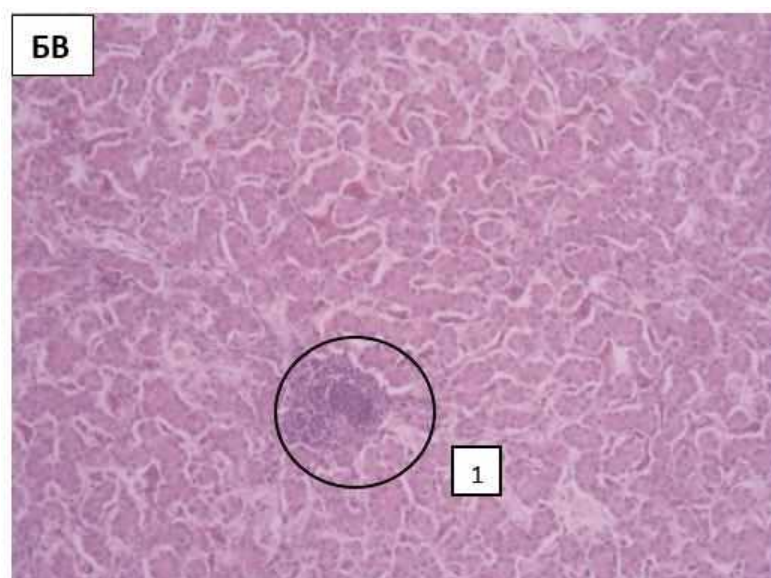


Рисунок 30 – Гистологический срез печени птицы на фоне продолжительного введения комплекса энт-ойл–нуфокер (БВ). 1 – единичные эозинофилы в лимфоидно-моноцитраных инфильтратах паренхимы печени, Г+Э, (100^x)

В группе, получавшей энт-ойл кратковременно, снаружи поверхность печени покрыта соединительнотканной капсулой (рис. 31). Внутри печени соединительная ткань разделяет паренхиму на дольки, которые едва различимы. Гепатоциты расположены в виде печеночных пластинок. Портальные тракты расширены с лимфомоноцитарной инфильтрацией, которая распространяется за пограничную пластинку. Печеночные клетки с мутной, зернистой цитоплазмой. Иногда встречаются: белковая зернистая дистрофия, очаговые лимфоидно-моноцитарные инфильтраты в паренхиме печени – что можно интерпретировать в том числе как хронический гепатит.

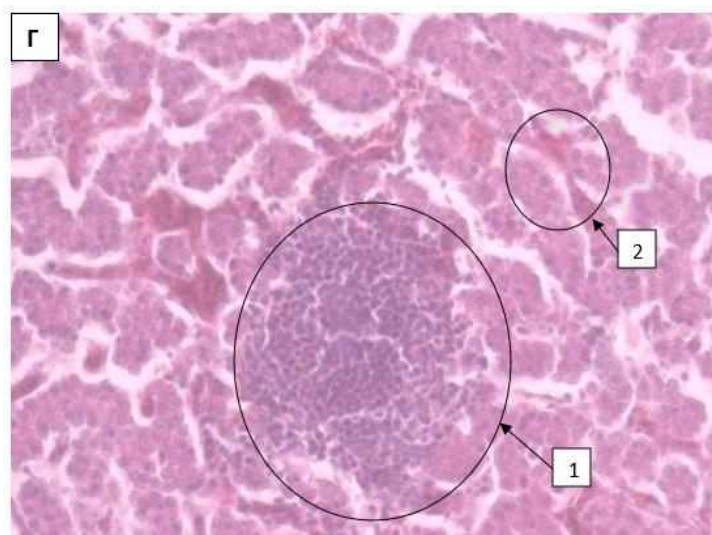


Рисунок 31 – Гистологический срез печени птицы на фоне кратковременного введения ЭНТ-ойла (Г). 1 – единичные эозинофилы в лимфоидно-моноцитарных инфильтратах паренхимы печени, Г+Э, (200^x)

У цыплят, получавших кратковременно нуфокер, строение печени, в целом сохранено, видны дольки, балки (печеночные пластинки) центральные вены (рис. 32). Гепатоциты с мутной, зернистой цитоплазмой. В паренхиме иногда встречаются очаговые лимфомоноцитарные инфильтраты. Наблюдаются: белковая зернистая дистрофия, очаговые лимфоидно-моноцитарные инфильтраты в паренхиме печени – что можно интерпретировать в том числе как хронический гепатит.

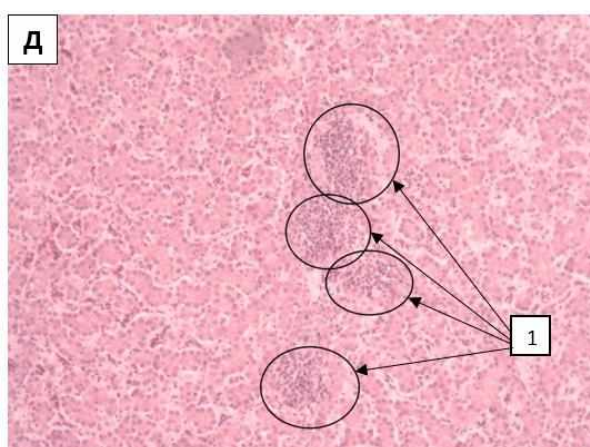


Рисунок 32 – Гистологический срез печени птицы на фоне кратковременного введения нуфокера (Д). 1 – очаговые лимфоидно-моноцитарные инфильтраты на фоне картины зернистой дистрофии печени, Г+Э, (100^x)

Печень цыплят-бройлеров на фоне комплекса добавок снаружи покрыта соединительнотканной капсулой (рис. 33). Паренхима разделена на дольки. Гепатоциты расположены в виде печеночных пластинок. Кровеносные сосуды преимущественно пустые. Печеночные клетки с мутной зернистой цитоплазмой. Портальные триплеты с густой лимфомоноцитарной инфильтрацией, которая распространяется за пограничную пластинку. Иногда наблюдаются гидрорическая дистрофия и очаговые лимфоидно-моноцитарные с множественными эозинофилами инфильтраты в паренхиме печени. Гепатоциты увеличены в размерах, содержат большое количество вакуолей, что можно интерпретировать в том числе как эозинофильный гепатит.

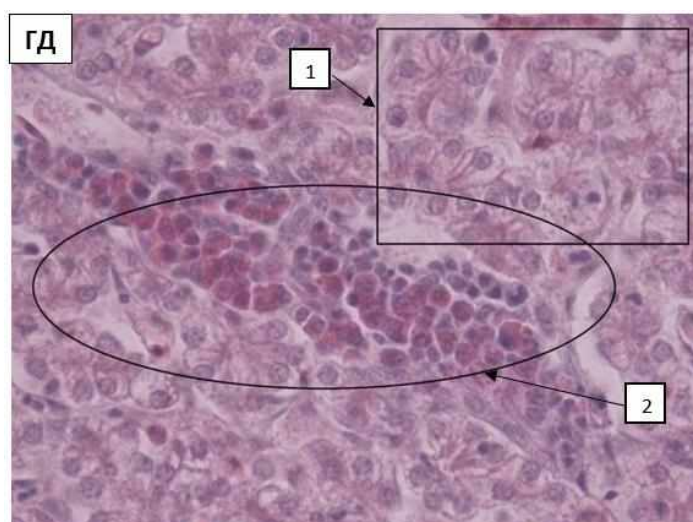


Рисунок 33 – Гистологический срез печени птицы на фоне кратковременного введения комплекса энт-ойл–нуфокер (ГД).

1 – очаговые лимфоидно-моноцитарные инфильтраты на фоне картины зернистой дистрофии печени, Г+Э, (400^x)

Выводы по разделу

Включение в рацион бройлеров кормовых добавок энт-ойла и нуфокера отдельно и в комплексе положительно сказалось на развитии иммунокомпетентных органов и кишечника.

При экспозиции с 5 по 38 сут:

1. В тимусе на фоне нуфокера и его комплекса с энт-ойлом видимых патогистологических изменений, характерных для контроля (инволюция тимуса), не выявлено.

2. В селезенке на фоне Энт-ойла и его комплекса с нуфокером видимых патогистологических изменений, характерных для контроля (острая гиперплазия), не установлено.

3. В строении тонкого отдела кишечника на фоне Энт-ойла, нуфокера и их комплекса установлены менее выраженные, чем в контроле деструктивные изменения локального характера.

4. В отличие от контроля в строении печени на фоне нуфокера и его комплекса с Энт-ойлом установлен эозинофильный гепатит. В контроле гепатит имел хронический характер.

При экспозиции с 22 по 29 сут:

1. В тимусе на фоне нуфокера видимые патогистологические изменения, характерные для контроля (инволюция тимуса), отсутствовали. На фоне Энт-ойла и его комплекса с нуфокером, как и в контроле выявлены единичные очаги замещения паренхимы тимуса жировой тканью, количество телец Гассаля увеличено, что можно интерпретировать как инволюцию.

2. В селезенке на фоне Энт-ойла и его комплекса с нуфокером видимых патогистологических изменений не установлено. В контроле выявлена острая гиперплазия.

3. Энт-ойл, нуфокер и их комплекс не повлиял на строение тонкого отдела кишечника. В опытных группах, как и в контроле установлены изменения, характерные для хронического энтерита.

4. При использовании комплекса Энт-ойл – нуфокер в отличие от контроля в строении печени установлен эозинофильный гепатит. На фоне Энт-ойла и нуфокера, как и в контроле гепатит имел хронический характер.

2.3.4. Состав микрофлоры слепых отростков кишечника при разной продолжительности скармливания добавок

Микробиота кишечника бройлеров представляет собой сложную динамическую, весьма разнообразную экосистему, включающую в себя сотни видов микроорганизмов, взаимодействующих с организмом хозяина, оптимизирующих процессы пищеварения, играющих фундаментальную роль в иммунной защите, поддержании здоровья и продуктивности птицы [7].

Анализ исследуемого материала при разной продолжительности применения кормовых добавок и их комплекса показал отсутствие в химусе слепых отростков птицы всех групп нежелательной микрофлоры, а именно таких патогенных микроорганизмов, как представители рода *Clostridium*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, дрожжей и *Candida*.

Состав выявленных видов микроорганизмов в химусе слепых отростков птицы контрольной и опытных групп при продолжительном использовании кормовых добавок энт-ойл, нуфокер и их комплекса представлен в таблице 8.

Из данных, приведенных в таблице 8, видно, что количество *Staphylococcus epidermidis* в 1 г химуса слепого отдела кишечника у птицы I контрольной группы составляло $(1,6 \pm 0,2) \times 10^5$ КОЕ/г. Введение в рацион энт-ойла и нуфокера способствовало достоверному снижению количества этих микроорганизмов в единице содержимого кишечника цыплят II и III групп до $(3,0 \pm 0,2) \times 10^4$ КОЕ/г и $(1,0 \pm 0,1) \times 10^4$ КОЕ/г соответственно, а в IV группе (комплекс энт-ойл–нуфокер) данные микроорганизмы не обнаружены.

Количество *Enterococcus faecalis* у цыплят контрольной группы составило $(5,0 \pm 0,3) \times 10^3$ КОЕ/г, что 4-хкратно превышало таковое у бройлеров во II группе – $(1,2 \pm 0,2) \times 10^3$ КОЕ/г – и в 2,1 раза в IV группе – $(2,4 \pm 0,1) \times 10^3$ КОЕ/г. В III группе (нуфокер) данный показатель не обнаружен.

Достаточно высокий количественный показатель *Proteus* spp., установленный в I контрольной группе – $(1,1 \pm 0,3) \times 10^5$ КОЕ/г, – не был обнаружен в группах II и III, получавших добавки. В то же время данный микроорганизм присутствовал в химусе цыплят IV группы на фоне комплекса энт-ойл–

нуфокер. При этом необходимо отметить его достаточно низкие количества $(1,4 \pm 0,3) \times 10^2$ КОЕ/г.

При изучении профиля микробиоты кишечника птицы нами установлено наличие бактерий *Escherichia coli*, которые были дифференцированы как *Escherichia coli* гемолитическая и лактозоположительная.

Таблица 8 – Состав микрофлоры химуса слепых отростков цыплят при продолжительном использовании ЭНТ-ойла, нуфокера и их комплекса, КОЕ/г

Показатели	I – К		II		III		IV	
	М	m	М	m	М	m	М	m
<i>St.epidermidis</i>	$1,6 \times 10^5$	$0,2 \times 10^5$	$3,0 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$	Не обнаружен	
<i>Enterococcus faecalis</i>	$5,0 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	Не обнаружен		$2,4 \times 10^3$	$0,1 \times 10^3$
<i>Proteus spp</i>	$1,1 \times 10^5$	$0,3 \times 10^5$	Не обнаружен		Не обнаружен		$1,4 \times 10^2$	$0,3 \times 10^2$
<i>E.coli</i> лактоза (+)	$2,9 \times 10^5$	$0,3 \times 10^5$	$2,2 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$	$0,1 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$
<i>E.coli</i> гемолитическая	$2,0 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$	Не обнаружена		Не обнаружена		Не обнаружена	
<i>Lactobacillus spp</i>	$1,6 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$	$3,1 \times 10^6$	$0,2 \times 10^6$	$1,6 \times 10^5$	$0,1 \times 10^5$	$4,2 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$
<i>Bifidobacterium spp</i>	$1,2 \times 10^7$	$0,1 \times 10^7$	$1,1 \times 10^8$	$0,2 \times 10^8$	$1,0 \times 10^8$	$0,1 \times 10^8$	$1,0 \times 10^8$	$0,1 \times 10^8$

Примечание – жирным шрифтом выделены результаты с достоверной разницей результатов опытных групп по сравнению с контрольной (I-K) *** $p < 0,001$ – статистически значимые различия

Количественным анализом *Escherichia coli* лактозоположительной установлен достоверно более низкий ее уровень во II, III и IV опытных группах: $(2,2 \pm 0,2) \times 10^3$ КОЕ/г, $(4,1 \pm 0,1) \times 10^3$ КОЕ/г и $(2,0 \pm 0,2) \times 10^4$ КОЕ/г против $(2,9 \pm 0,3) \times 10^5$ КОЕ/г в контроле.

Наряду с более низким содержанием *Escherichia coli* лактозоположительной в химусе трех групп, потреблявших ЭНТ-ойл, нуфокер и их комплекс, необходимо отметить и отсутствие в них *Escherichia coli* гемолитической, в

то время как в I контрольной группе она выявлена в количестве $(2,0 \pm 0,1) \times 10^4$ КОЕ/г.

Lactobacillus и *Bifidobacterium* относятся к микроорганизмам, положительно влияющим на макроорганизм в целом и микробиоценоз кишечника в частности. Это обусловлено конкуренцией за рецепторы клеток кишечного эпителия и питание, а также тем, что *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* синтезируют в качестве основного продукта метаболизма лактат, который посредством снижения рН химуса подавляет патогенные формы, обитающие в кишечнике.

Нами установлено превышение количества *Lactobacillus* на фоне энт-ойла на два порядка, что составило $(3,1 \pm 0,2) \times 10^6$ КОЕ/г, на фоне нуфокера на один порядок – $(1,6 \pm 0,1) \times 10^5$ КОЕ/г, комплекса добавок в 2,6 раза – $(4,2 \pm 0,2) \times 10^4$ КОЕ/г – против $(1,6 \pm 0,2) \times 10^4$ КОЕ/г в контроле.

Количество *Bifidobacterium* в контрольной группе составило $(1,2 \pm 0,1) \times 10^7$ КОЕ/г, что было на порядок ниже групп, получавших добавки и комплекс. Во II, III и IV группах величина данного показателя существенной разницы не имела.

Состав выявленных видов микроорганизмов в химусе слепых отростков птицы при кратковременном использовании кормовых добавок энт-ойл, нуфокер и их комплекса представлен в таблице 9.

Количество *Staphylococcus epidermidis* на фоне энт-ойла составляло $(1,6 \pm 0,3) \times 10^4$ КОЕ/г, что было на порядок ниже данных контрольной группы. В группе, получавшей нуфокер, также было отмечено достоверное снижение этого показателя к контролю ($(2,3 \pm 0,2) \times 10^4$ КОЕ/г). При скармливании комплекса энт-ойл–нуфокер микроорганизм не выявлен.

Enterococcus faecalis не обнаружен в группе III, в то же время заметно его снижение в 3,8 и 1,4 раза по отношению к I-К в группах II ($(1,3 \pm 0,2) \times 10^3$ КОЕ/г) и IV ($(3,5 \pm 0,4) \times 10^3$ КОЕ/г).

Количественный показатель *Proteus spp.* не выявлен во II и III группах, в группе IV установлено наличие этого показателя, но в низкой концентрации.

Таблица 9 – Состав микрофлоры химуса слепых отростков цыплят при кратковременном использовании ЭНТ-ойла, нукфера и их комплекса, КОЕ/г

Показатели	I – К		II		III		IV	
	М	м	М	м	М	м	М	м
<i>St.epidermidis</i>	$1,6 \times 10^5$	$0,2 \times 10^5$	$1,6 \times 10^4$	$0,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$	Не обнаружен	
<i>Enterococcus faecalis</i>	$5,0 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$0,2 \times 10^3$	Не обнаружен		$3,5 \times 10^3$	$0,4 \times 10^3$
<i>Proteus spp</i>	$1,1 \times 10^5$	$0,3 \times 10^5$	Не обнаружен		Не обнаружен		$1,1 \times 10^2$	$0,2 \times 10^2$
<i>E.coli</i> лактоза (+)	$2,9 \times 10^5$	$0,3 \times 10^5$	$3,8 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$	$0,4 \times 10^3$	$5,2 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$
<i>E.coli</i> гемолитическая	$2,0 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$	Не обнаружена		Не обнаружена		Не обнаружена	
<i>Lactobacillus spp</i>	$1,6 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$	$2,6 \times 10^5$	$0,4 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$	$0,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^4$	$0,1 \times 10^4$
<i>Bifidobacterium spp</i>	$1,2 \times 10^7$	$0,1 \times 10^7$	$1,0 \times 10^8$	$0,2 \times 10^8$	$1,0 \times 10^8$	$0,3 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$0,3 \times 10^8$

Примечание – жирным шрифтом выделены результаты с достоверной разницей результатов опытных групп по сравнению с контрольной (I-К)*** $p < 0,001$ – статистически значимые различия

Количественным анализом *Escherichia coli* лактозоположительной установлен достоверно более низкий ее уровень в трех опытных группах: $(3,8 \pm 0,3) \times 10^3$ КОЕ/г, $(4,1 \pm 0,4) \times 10^3$ КОЕ/г и $(5,2 \pm 0,1) \times 10^4$ КОЕ/г против $(2,9 \pm 0,3) \times 10^5$ КОЕ/г в контроле.

Escherichia coli гемолитическая отсутствовала в группах на фоне кормовых добавок и комплекса.

Количество *Lactobacillus* на фоне ЭНТ-ойла составило $(2,6 \pm 0,4) \times 10^5$ КОЕ/г, что значительно превышало данные контроля $((1,6 \pm 0,2) \times 10^4$ КОЕ/г). Повышение этого показателя по отношению к I-К было также отмечено в группах III $((1,1 \pm 0,2) \times 10^5)$ и IV $((2,3 \pm 0,4) \times 10^4)$, однако оно было менее выражено. Количество *Bifidobacterium* было на порядок выше в группах, получавших добавки и комплекс, чем в контрольной группе.

Выводы по разделу

Анализ содержимого толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров свидетельствует о благоприятном воздействии как продолжительного, так и кратковременного введения энт-ойла, нуфокера и их комплекса на микробиоценоз. Относительно контроля показаны:

- более высокие уровни *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*;
- отсутствие *E.coli* гемолитической; - более низкие значения *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus spp*, *E.coli* лактозоположительной.

2.3.5. переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров при разной продолжительности скормливания добавок

Переваримость питательных веществ – это процесс, при котором сложные компоненты корма расщепляются на более простые под действием ферментов, содержащихся в пищеварительных соках. То, насколько хорошо питательные вещества корма усваиваются организмом птицы, имеет огромное значение для всех ее обменных процессов, начиная с самого раннего возраста и до конца ее жизни [42].

Об эффективности рациона, помимо данных о полноценности его состава, судят по переваримости питательных веществ его ингредиентов. В таблице 10 представлены коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона при разных режимах применения добавок и их комплекса.

В ходе анализа данных, приведенных в таблице 10, установлено, что при продолжительном скормливании энт-ойла, нуфокера и их комплекса (с 5 по 38 сут.) переваримость сырого протеина, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) имела достоверные различия. Для протеина во всех опытных группах относительно контроля она увеличилась: на фоне энт-ойла (II группа) – на 9,6 % ($p < 0,001$), нуфокера (III группа) – 9,3 % ($p < 0,001$) и их комплекса (IV группа) – 10,2 % ($p < 0,001$). Аналогичная направленность изменений показана и для безазотистых экстрактивных веществ: в пользу II группы разница с контролем составила 3,3 % ($p < 0,01$), III – 2,8 % ($p < 0,05$), IV – 3,5 % ($p < 0,01$). Отмечено увеличение переваримости клетчатки цыплятами III и IV опытных групп на 4,1 % ($p < 0,05$) и 3,5 % ($p < 0,05$). Во II группе данный показатель по отношению к контролю рос на уровне тенденции на 2,4 % ($p > 0,05$).

Разница в переваримости сырого жира между контролем и опытными группами отсутствовала.

При кратковременном введении изучаемых добавок и их комплекса (с 22 по 29 сут.) достоверные различия с контролем показаны для переваримости сырого протеина и БЭВ. На фоне энт-ойла (V группа), нуфокера (VI группа)

Таблица 10 – Переваримость питательных веществ рациона при разных режимах введения энт-ойла, нуфокера и их комплекса, %

Показатель	Группа						
	I-К	II	III	IV	V	VI	VII
Период скармливания	-	С 5 по 38 сутки			С 22 по 29 сутки		
Сырой протеин	73,72	83,31***	83,02***	83,87***	82,42***	79,00***	79,52***
Сырой жир	73,17	72,44	74,73	74,25	73,08	74,15	74,78
Сырая клетчатка	16,69	19,09	20,78*	20,17*	16,78	18,26	18,79
БЭВ	80,81	84,12**	83,65*	84,35**	84,07**	82,59	82,86*

Примечание – * $p \leq 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – статистически значимые различия результатов опытной группы по сравнению с контрольной группой

и их комплекса (VII группа) данные показатели относительно контроля были выше на 8,7 % ($p < 0,001$), 5,3 % ($p < 0,001$) и 5,8 % ($p < 0,001$) соответственно. Для безазотистых экстрактивных веществ разница с контролем в опытных группах составила: 3,3 % ($p < 0,01$) в V группе, 2,1 % ($p < 0,05$) в VII группе.

В VI группе разница с контролем была на уровне тенденции и составила 1,8 % ($p > 0,05$).

Выводу по разделу

Включение в рацион бройлеров добавок отдельно и в комплексе по разному отразилось на переваримость сырых протеина, клетчатки и БЭВ:

- при продолжительной экспозиции (с 5 по 38 сутки) повысилось переваримость сырых протеина, клетчатки и БЭВ:

- для ЭНТ-ойла – 9,6 %; 2,4 % и 3,3 % соответственно;

- для нуфокера – 9,3 %; 4,1 % и 2,8 % соответственно;

- для комплекса ЭНТ-ойл–нуфокер – 10,2 %; 3,5 % и 2,5 % соответственно.

- при кратковременной экспозиции (с 22 по 29 сутки) изменения способствовали повышению переваримости сырого протеина и БЭВ:

- для ЭНТ-ойла – 8,7 % и 3,3 % соответственно;

- для нуфокера – 5,3 % и 1,8 % соответственно;

- для комплекса ЭНТ-ойл–нуфокер – 5,8 % и 2,1 % соответственно.

2.3.6. Химический состав мышечных тканей цыплят при разной продолжительности скармливания добавок

Оценку пищевой ценности мяса проводили путем химического анализа состава грудных и бедренных мышц после убоя на 38-е сутки. Результаты данного анализа при разных сроках продолжительности скармливания кормовых добавок и их комплекса приведены в таблице 11.

Из таблицы 11 видно, что в группах II и III, получавших кормовые добавки продолжительное время индивидуально, изменения в химическом составе относительно контроля отсутствуют. Однако у птицы, получавшей их комплекс (группа IV) количество сухого вещества увеличилось до $25,96 \pm 0,08$ % ($p < 0,05$) против $25,47 \pm 0,18$ % в контроле. В этой же группе установлено и достоверное повышение концентрации сырого протеина до $22,19 \pm 0,18$ % ($p < 0,05$) против $21,63 \pm 0,18$ % в контроле. Данное различие обусловлено достоверным увеличением общего азота до $3,55 \pm 0,02$ % ($p < 0,05$).

Характерно, что в исследуемых показателях грудных мышц птицы, получавшей кормовые добавки и их комплекс кратковременно (группы V, VI и VII), нет видимой разницы по отношению к контролю. Однако в этих условиях на фоне комплекса добавок (группа VII) отмечено достоверное повышение сырого протеина до $21,93 \pm 0,16$ % ($p < 0,05$) против $21,25 \pm 0,22$ % в контроле (группа I-K).

Анализ химического состава бедренных мышц цыплят на фоне нуфокера и его комплекса с энт-ойлом при продолжительном применении показал достоверные различия с контролем по сухому веществу (группа III и IV). Его количество в них составило $28,83 \pm 0,10$ % и $28,82 \pm 0,12$ % против $28,05 \pm 0,20$ % в контроле (группа I-K). При кратковременном скармливании различия с контролем по данному показателю отсутствуют.

При рассмотрении концентрации сырого протеина на фоне продолжительного скармливания энт-ойла и нуфокера (группы II и III) установлено

достоверное повышение этого показателя по отношению к контролю до $18,38 \pm 0,10 \%$ ($p < 0,01$) и $18,25 \pm 0,18 \%$ ($p < 0,05$) соответственно.

Таблица 11 – Химический состав грудных и бедренных мышц при разных сроках потребления кормовых добавок и их комплекса, %

Группа	Грудные мышцы					
	СВ	СП	АО	АН	СЖ	СЗ
I-К	25,47±0,18	21,25±0,22	3,40±0,05	0,48±0,02	2,93±0,32	1,29±0,20
Продолжительное скормливание (с 5 по 38 сут)						
II	25,18±0,24	21,63±0,18	3,46±0,01	0,46±0,01	2,24±0,02	1,31±0,11
III	25,17±0,10	21,44±0,06	3,43±0,01	0,49±0,02	2,34±0,09	1,39±0,05
IV	25,96±0,08*	22,19±0,18*	3,55±0,02*	0,51±0,01	2,47±0,10	1,30±0,11
Кратковременное скормливание (с 22 по 29 сут)						
V	25,20±0,42	21,69±0,26	3,47±0,01	0,50±0,03	2,30±0,09	1,21±0,18
VI	25,09±0,12	21,44±0,10	3,43±0,03	0,45±0,01	2,39±0,08	1,26±0,10
VII	25,58±0,12	21,93±0,16*	3,51±0,01	0,48±0,02	2,39±0,06	1,26±0,12
Группа	Бедренные мышцы					
	СВ	СП	АО	АН	СЖ	СЗ
I-К	28,05±0,20	17,50±0,20	2,80±0,03	0,39±0,02	9,49±0,08	1,06±0,20
Продолжительное скормливание (с 5 по 38 сут)						
II	28,71±0,18	18,38±0,10**	2,94±0,05	0,44±0,02	9,28±0,02*	1,05±0,11
III	28,83±0,10*	18,25±0,18*	2,92±0,05	0,52±0,06	9,52±0,12	1,06±0,09
IV	28,82±0,12*	17,88±0,08	2,86±0,01	0,42±0,03	9,90±0,32	1,05±0,03
Кратковременное скормливание (с 22 по 29 сут)						
V	28,16±0,34	17,88±0,15	2,86±0,01	0,35±0,05	9,25±0,52	1,03±0,10
VI	28,63±0,23	17,63±0,12	2,82±0,02	0,51±0,10	9,98±0,38	1,02±0,08
VII	28,17±0,14	17,56±0,16	2,81±0,03	0,45±0,05	9,51±0,22	1,10±0,05

Примечание – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – статистически значимые различия результатов опытной группы по сравнению с контрольной группой

Кратковременное введение добавок не показало различий с контролем по данному показателю.

Интересный факт установлен по отношению к уровню жира в бедренных мышцах при продолжительном скармливании энт-ойла (группа II). Отмечено его снижение относительно контроля до $9,28 \pm 0,02$ % ($p < 0,05$) против $9,49 \pm 0,08$ %.

Выводы по разделу

Продолжительное скармливание (с 5 по 38 сут) цыплятам-бройлерам кормовых добавок отдельно и в комплексе по отношению к контролю способствовало:

- на фоне энт-ойла достоверному повышению количества сырого протеина и снижению сырого жира в бедренных мышцах;

- на фоне нуфокера достоверному повышению сухого вещества и количества сырого протеина в бедренных мышцах;

- на фоне энт-ойл – нуфокер достоверному повышению сухого вещества, количества сырого протеина и общего азота в грудных мышцах, а также сухого вещества в бедренных мышцах.

При кратковременной экспозиции (с 22 по 29 сут) введение энт-ойла и нуфокера не повлияло на изучаемые показатели, однако на фоне их комплекса отмечено повышение уровня сырого протеина в грудных мышцах.

2.4. Экономическая эффективность использования добавок

Для анализа экономической эффективности при продолжительном применении кормовых добавок «Энт-Ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» и их комплекса использовали данные, приведенные в таблице 5, в которой отображены различия по съеденным кормам и живой массе птицы. Кроме того, учитывали различия в стоимости ветеринарных обработок между группами, которые сложились из-за отсутствия применения антибиотиков птице опытных групп и составляли 1,7 руб., а также стоимость съеденного корма 1 гол, стоимость израсходованных препаратов (табл. 12). С учётом, приведенных показателей в контрольной группе затраты на выращивание одной головы составили – 123,40 руб., на фоне энт-ойла – 125,00 руб., нуфокера – 126,86 руб. и комплекса энт-ойл – нуфокер – 129,56 руб. В процентном выражении на энт-ойле и нуфокере затраты превышали контроль на 1,0 %, а на комплексе на 5,0 %.

Таблица 12 – Экономическая эффективность продолжительного применения энт-ойла, нуфокера и их комплекса

Показатели	контроль	энт-ойл	нуфокер	комплекс
ЖМ 1 гол при убое, г	2052,3	2163,5	2323,1	2371,1
Съедено корма г/ гол	3480	3491	3521	3513
Стоимость корма руб / гол,	120,8	121,1	122,3	122,0
Израсходовано добавок, (мл/г)/ гол	-	9,6	3,5	13,1
Затраты на добавки, руб	-	3,00	3,66	6,66
Затраты на ветеринарные обработки, руб	2,6	0,9	0,9	0,9
Реализационная цена кг мяса, руб	145	145	145	145
Затраты денежных средств при выращивании, руб	123,40	125,00	126,86	129,56
Выручка от реализации 1 гол, руб	297,58	313,71	336,85	343,81
Получено прибыли, руб	174,18	188,71	209,99	214,25
Эффективность на рубль затрат, руб	-	4,8	9,8	6,0

Из таблицы 12 видны различия в живой массе одной головы. Если в контроле она составила 2052,3 г, то на энт-ойле – 2163,5 г, нуфокере – 2323,1 г и их комплексе – 2371,1 г. При цене килограмма мяса – 145,0 руб. были получены выручки от реализации. Они соответственно равнялись 297,58 руб.; 313,71 руб.; 336,85 руб. и 343,81 руб. Как видно, несмотря на большие затраты, выручка от реализации бройлера на энт-ойле превышала контроль на 5,4 %, нуфокере – 13,2 %, а комплексе – 15,5 %. В итоге, с учётом затрат на одну голову, в контрольной группе было получено прибыли 174,18 руб.; на энт-ойле – 188,71 руб.; нуфокере – 209,99 руб.; комплексе – 214,25 руб.

Анализ эффективности кратковременного скармливания добавок энт-ойл, нуфокер и их комплекса, представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Экономическая эффективность кратковременного применения энт-ойла, нуфокера и их комплекса

Показатели	контроль	энт-ойл	нуфокер	комплекс
ЖМ 1 гол при убое, г	2052,3	2155,1	2279,2	2317,5
Съедено корма г/ гол	3480	3488	3509	3505
Стоимость корма руб / гол,	120,8	121,1	121,9	121,7
Израсходовано добавок, (мл/г)/ гол	-	2,1	0,76	2,86
Затраты на добавки, руб	-	0,70	0,89	1,59
Затраты на вет обработки, руб	2,6	0,9	0,9	0,9
Реализационная цена кг мяса, руб	145	145	145	145
Затраты денежных средств при выращивании, руб	123,40	122,70	123,69	124,19
Выручка от реализации 1 гол, руб	297,58	312,49	330,48	336,04
Получено прибыли, руб	174,18	189,79	206,79	211,85
Эффективность на рубль затрат, руб	-	22,3	36,6	23,7

По данным таблицы 13, видно, что затраты денежных средств при выращивании одной головы в опытных группах, по отношению к контролю в процентном соотношении практически идентичны и составили менее 1,0 %.

С учётом затрат на одну голову, в опытных группах было получено прибыли на энт-ойле – 189,79 руб.; нуфокере – 206,79 руб.; комплексе – 211,85 руб.

Таким образом, при продолжительном скармливании кормовых добавок, наиболее результативным был нуфокер. Эффективность на рубль затрат при его использовании составила 9,8 руб., на энт-ойле – 4,8 руб., комплексе – 6,0 руб. При кратковременном скармливании кормовых добавок, наиболее результативным был нуфокер. Эффективность на рубль затрат при его использовании составила 36,6 руб., на энт-ойле – 22,3 руб., комплексе – 23,7 руб.

2.5. Результаты производственной проверки

Производственные испытания проводили в условиях ООО «Белгородский бройлер». Было сформировано 3 группы по 1000 голов в каждой. При формировании групп учитывали клиническое состояние, живую массу, происхождение и дату вывода. Содержание птицы напольное, в отдельных секциях. Все группы получали ОР согласно периодам выращивания, а II, III – дополнительно к ОР, нуфокер (1 г/ кг комбикорма) соответственно с 5 по 38 сутки и с 22 по 29 сутки выращивания птицы. Результаты эффективности применения добавки в условиях производства с учётом экономических параметров представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Экономическая эффективность различной продолжительности скармливания нуфокера

Показатели	контроль	нуфокер	нуфокер
Период скармливания добавки, сут	-	с 5 по 38	с 22 по 29
Количество цыплят при постановке, гол	1000	1000	1000
Количество цыплят при убое (39 сут), гол	923	955	938
Сохранность, %	92,3	95,5	93,6
ЖМ при убое, г	2320,0	2546,1	2512,2
Съедено корма г/ гол	3693	3702	3695
Стоимость корма руб / гол,	127,7	127,9	127,8
Израсходовано добавок, (мл/г)/ гол	-	3,6	0,76
Затраты на добавки, руб	-	3,66	0,89
Стоимость вакцинаций, руб, руб	0,9	0,9	0,9
Реализационная цена кг мяса, руб	145	145	145
Затраты при выращивании, руб	128,60	132,46	129,59
Выручка от реализации 1 гол, руб	336,40	369,18	364,27
Получено прибыли, руб	207,80	236,72	234,68
Эффективность на рубль затрат, руб	-	7,9	30,2

Анализируя данные таблицы 14, мы видим, что в опытных группах II и III, с учётом применения нуфокера, соответственно произошло увеличение общих затрат на выращивание цыплят на 132,46 и 129,59 руб. Однако, полученная денежная выручка от реализации в этих группах превосходила контроль на 9,7 и 8,3 %. Эффективность на рубль затрат при использовании нуфокера при продолжительном введении составила – 7,9 руб., при кратковременном – 30,2 руб.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интенсивное развитие птицеводческой отрасли и ее эффективная экономика невозможны без размещения значительного поголовья птицы на ограниченных площадях, а значит и неизбежно использование антибиотических средств. В настоящее время идет активный поиск ингредиентов рациона, способных обеспечить снижение применения антибиотиков, стимулировать рост, нормализовать микробиоту пищеварительного канала цыплят и способствовать получению качественной и безопасной продукции. К таковым относятся: пробиотики, пребиотики, симбиотики, ферменты, фитобиотики, органические кислоты и др. [113, 131, 145, 199].

Приведенные эрготропики при индивидуальном их использовании или в составе кормовых добавок способны предотвращать ряд заболеваний, интенсифицировать рост, развитие животных и птицы, снижать затраты корма на единицу продукции, а следовательно, повышать экономику соответствующей отрасли. Опираясь на разного рода исследования по степени воздействия данной группы веществ на макро- и микроорганизмы, можно сделать вывод, что они могут выступать в качестве альтернативы субтерапевтических стимуляторов роста – антибиотиков – в кормлении птицы [2, 3, 38].

В приведенной работе представлен обзор литературы, посвященный применению биологически активных веществ и их комбинаций в составе кормовых добавок при выращивании бройлеров. Обобщены сведения из доступных публикаций отечественных и зарубежных авторов, посвященные их влиянию на обмен веществ, резистентность, сохранность, продуктивность и качество продукции данного вида.

В настоящем исследовании эксперименты проведены на цыплятах-бройлерах в условиях научно-производственной лаборатории птицеводства, в которых испытывали различные экспозиции скармливания кормовых добавок разнонаправленного действия «Энт-Ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» и их комплекса. В производственной апробации на базе ООО «Белгородский

бройлер» испытывали лучшие (с экономической точки зрения) варианты скармливания добавок, а именно продолжительное и кратковременное скармливание кормовой добавки «Нуфокер Р».

Основой «Энт-Ойл Индроруж НМ» являются коричный альдегид, эфирное масло стручкового перца, комплекс органических кислот (муравьиная, пропионовая, уксусная, лимонная).

Основой «Нуфокер Р» являются натриевые соли жирных кислот, моно и диглицериды жирных кислот, эфирное масло орегано и силимарин.

Исследование состояло из двух серий экспериментов (по два опыта в каждом), направленных на выявление оптимальных сроков применения данных добавок и производственной апробации.

Первую серию научно-хозяйственного эксперимента по использованию энт-ойла, нуфокера и их комплекса провели на 420-ти цыплятах-бройлерах. Срок выращивания составил 38 суток. Разница в опытах заключалась в сроках скармливания добавок, в первом опыте было продолжительное скармливание (33 сут.), а во втором – кратковременное (7 сут.).

В первом и во втором опыте было изучено влияние энт-ойла (в дозе 0,50 г/л воды), нуфокера (1 г/кг корма) и их комплекса на: морфологические и биохимические показатели крови; гистоморфологическую структуру иммунокомпетентных органов (печень, тимус, селезенка, кишечник); микробиоценоз слепых отростков толстого отдела кишечника и зоотехнические параметры (сохранность, динамика роста, затраты корма на единицу продукции).

В первом опыте (скармливание с 5 по 38 сут.) установлено, что к моменту убоя живая масса бройлеров контрольной группы была меньше в сравнении с группой на фоне энт-ойла на 5,4 %, нуфокера – на 13,2 % и комплекса (энт-ойл – нуфокер) – на 15,5 %.

Необходимо отметить, что сохранность на фоне энт-ойла и комплекса была выше контроля на 2,0 %, а затраты корма в порядке уменьшения относительно контроля составляли на комплексе энт-ойл–нуфокер 13,3 %, нуфокере – 10,4 % и энт-ойле – 4,6 %.

Контроль за полноценностью кормления птицы проводили путем определения морфо-биохимических показателей крови. Установлено, что использование добавок «Энт-ойл Идроруж НМ» и «Нуфокер Р» у цыплят-бройлеров способствовало более интенсивному обмену веществ и, как следствие, лучшему снабжению кислородом органов и тканей в сравнении со сверстниками из контроля.

Так, к моменту убоя, на 38-е сутки выращивания, в контрольной группе количество эритроцитов было меньше, чем у птицы, потреблявшей энт-ойл, нуфокер и их комплекс, соответственно на 2,8 %, 7,3 % и 8,1 %. Соответственно меньшей в контроле была концентрация гемоглобина. Его содержание в контроле составляло 101,4 г/л, при этом на фоне нуфокера оно оказалось достоверно выше на 4,2 %, а комплекса – 5,4 %.

Концентрация общего белка у бройлеров контрольной группы была меньше, чем в опытных. При потреблении энт-ойла разница составляла 5,6 %, нуфокера – 10,2 % и комплекса – 7,0 %. На долю альбуминовой фракции у птицы контрольной группы приходилось 24,3 г/л, что достоверно на 5,3 % меньше в сравнении с группой, потреблявшей нуфокер. Что касается глобулиновой фракции, то достоверное превышение показателей контрольной группы установлено на фоне нуфокера и его комплекса с энт-ойлом соответственно на 14,3 % и 10,8 %.

Состояние азотистого обмена в значительной степени характеризуют концентрации в крови мочевой кислоты и креатинина. Показано, что при всех вариантах введения добавок в организм птицы и в контроле уровни мочевой кислоты находились в пределах физиологической нормы. Однако в опытных группах на фоне энт-ойла, нуфокера и их комплекса данный показатель превышал контроль на 1,3 %, 2,1 % и 2,8 %. Характерно, что в группах на фоне энт-ойла и комплекса отмечено и повышение концентрации креатинина относительно контроля на 13,2 % и 14,2 %.

Более высокие уровни мочевой кислоты и креатинина в опытных группах свидетельствуют о некотором напряжении азотистого обмена на фоне добавок.

О влиянии кормовых добавок на функциональное состояние печени можно судить по количеству в сыворотке крови ферментов-маркеров повреждения печени – АлАт и АсАт. Результаты наших исследований показывают, что у цыплят опытных групп наблюдали повышение данных показателей по сравнению с контрольной группой: уровень АлАт на фоне комплекса увеличился на 15,0 %, АсАт на фоне энт-ойла – на 7,0 %.

Важное значение в процессах жизнедеятельности интенсивно растущих бройлеров играют такие макроэлементы, как фосфор и кальций. При отсутствии различий с контролем по концентрации фосфора можно отметить наличие таковых по уровню кальция. Его величина в сыворотке крови цыплят у всех групп, получавших добавки, превосходила контроль. Наибольшим это значение было при употреблении комплекса – 39,5 %, далее идут нуфокер – 24,1 % и энт-ойл – 13,5 %.

Кратковременное применение (с 22 по 29 сут.) изучаемых добавок (опыт 2) подтвердило их эффективность по зоотехническим параметрам (живая масса, сохранность, затраты корма на единицу продукции). Живая масса цыплят групп была в диапазоне 972,7 – 979,5 г. К моменту убоя в контрольной группе она была меньше в сравнении с группой на фоне энт-ойла на 5,0 %, нуфокера – 11,0 % и комплекса – 12,9 %. Наибольшее снижение затрат корма на 1 кг прироста отмечено при скармливании комплекса добавок – 11,0 %, далее идут нуфокер и энт-ойл – соответственно 9,2 % и 4,6 %. Сохранность поголовья в группах при использовании кормовых добавок была в среднем на 1,0 % выше по сравнению с контролем.

При кратковременном скармливании добавок, как и при длительном, установлено увеличение дыхательной функции относительно контроля.

К моменту убоя количество эритроцитов и концентрация гемоглобина в контроле составила $3,52 \times 10^{12}$ /л и 101,4 г/л. На фоне добавок данные

показатели превышали контроль. Наиболее выраженные различия были получены при использовании комплекса добавок – 4,2 % и 3,6 % соответственно.

При рассмотрении параметров крови, характеризующих белково-азотистый обмен, установлено, что в контрольной группе концентрация общего белка была ниже, чем в трех опытных группах, в диапазоне от 4,3 % до 4,9 %. Наиболее выраженные достоверные различия в белковых фракциях по отношению к контролю показаны по альбуминам в сторону увеличения на фоне энт-ойла на 7,0 % и нуфокера – на 5,3 %.

Межгрупповые различия в показателях азотистого обмена касались концентрации мочевой кислоты. Установлен ее рост по отношению к контролю при использовании энт-ойла и нуфокера на 1,5 % и 3,7 %. При этом показано повышение активности АсАТ. На фоне энт-ойла увеличение составило 6,8 %, а нуфокера – 5,0 %.

Содержание кальция в крови цыплят-бройлеров на фоне всех вариантов скормливания добавок было выше контроля. Самая большая разница (29,6 %) представлена в группе, получавшей комплекс, далее идут энт-ойл (28,3 %) и нуфокер (22,6 %).

Вне зависимости от продолжительности скормливания энт-ойла и нуфокера отдельно и в комплексе, их применение положительно отразилось на гистоструктуре иммунокомпетентных органов и кишечника.

Анализ гистоструктуры тимуса по всем опытным группам показал, что при продолжительном скормливании нуфокера и комплекса, а также при кратковременном применении нуфокера отсутствует инволюция железы, которая характерна для контроля.

При рассмотрении селезенки отмечено, что в группах, получавших энт-ойл и комплекс добавок, при всех сроках их скормливания отсутствует острая гиперплазия, как в контроле.

Энт-ойл и комплекс добавок вне зависимости от экспозиции применения исключили развитие острой гиперплазии, характерной для контроля.

Продолжительное скормливание добавок эффективнее профилак-

ровало деструктивные изменения локального характера в тонком отделе кишечника, характерные для цыплят контрольной группы, чем кратковременное их использование.

Характерный для контроля хронический гепатит в менее выраженной форме проявлялся в группах, получавших краткосрочно энт-ойл и нуфокер. При продолжительном скормливание нуфокера и обоих режимах применения комплекса добавок показан эозинофильный гепатит.

В процессе изучения химуса слепых отростков толстого отдела кишечника установлено благоприятное воздействие как продолжительного, так и кратковременного введения в рацион энт-ойла, нуфокера и их комплекса. Это выражено в достоверном увеличении группы молочнокислых микроорганизмов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, отсутствии *E.coli* гемолитической и более низких значениях *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus spp*, *E.coli* лактозоположительной.

Вторая серия опытов была посвящена изучению переваримости питательных веществ рациона и химического анализа мышц (грудных, бедренных).

Установлено, что оба режима скормливания добавок и их комплекса не отразились на переваривании сырого жира, способствовали повышению относительно контроля переваримости сырого протеина и безазотистых экстрактивных веществ. Кроме того, продолжительное включение в рацион нуфокера в чистом виде и в комплексе достоверно повысило переваримость сырой клетчатки, что не характерно для энт-ойла и кратковременного скормливания добавок и их комплекса.

Анализом химического состава грудных и бедренных мышц установлено более эффективное воздействие продолжительного скормливания добавок на бедренные мышцы. На фоне энт-ойла показано достоверное увеличение в единице сухого вещества сырого протеина при снижении уровня жира; на фоне нуфокера – сухого вещества и содержания в нем сырого протеина, а при использовании комплекса – сухого вещества. Отличия в химическом составе грудных мышц при скормливание добавок в «чистом» виде относительно

контроля отсутствовали. Использование комплекса добавок достоверно отразилось (в сторону увеличения) на содержании сухого вещества и сырого протеина в нем.

Вне зависимости от режима применения наибольшую эффективность получена на кормовой добавке нуфокер, далее в порядке уменьшения шёл его комплекс с энт-ойлом и энт-ойл. При продолжительном и кратковременном режимах их применения экономическая эффективность на один рубль затрат составила: на нуфокере соответственно 9,8 и 36,6 руб.; комплексе 6,0 и 23,7 руб.; энт-ойле 4,8 и 22,3 руб.

При проведении производственной проверки установлено, что экономическая эффективность на рубль затрат при использовании нуфокера при продолжительном введении составила – 7,9 руб., при кратковременном – 30,2 руб.

3.1. ВЫВОДЫ

Применение кормовых добавок «Энт-Ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» и их комплекса положительно отразилось на физиолого-биохимических параметрах крови цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», гистоморфологическом строении иммунокомпетентных органах, микробиоценозе кишечника, переваримости питательных веществ рациона, химическом составе мяса, качестве продукции, интенсивности роста и экономических показателях. Особенности продолжительного и кратковременного скармливания добавок нашли отражение в сформулированных выводах.

При использовании добавок с 5 по 38 сутки:

1. Установлены более высокие показатели интенсивности роста и сохранности поголовья на фоне снижения затрат корма. В порядке снижения эффективности идут: комплекс «Энт-Ойл Идроруж НМ» – «Нуфокер Р», далее «Нуфокер Р» и «Энт-Ойл Идроруж НМ».

2. Растёт количество эритроцитов и концентрация гемоглобина на фоне тенденции к снижению количества лейкоцитов; повышается концентрация

общего белка, мочевой кислоты и кальция.

Особенностями воздействия отдельных добавок на биохимический статус крови относительно контроля являлось: для «Энт-Ойл Идроруж НМ» – повышение активности АсАТ на 7,0 % и концентрации креатинина на 13,2 %; для «Нуфокер Р» – повышение концентрации альбуминов на 5,3 % и глобулинов на 14,3 %; для комплекса – увеличении концентрации глобулинов на 10,8 % и креатинина на 14,2 %, повышение активности АЛАТ на 15,0 %.

При использовании добавок с 22 по 29 сутки:

на фоне «Энт-Ойл Идроруж НМ» повышается количество эритроцитов на 3,1 %, а комплекса – эритроцитов и концентрация гемоглобина на 4,2 % и 3,6 %. По химическому составу крови общей закономерностью является повышение концентрации общего белка и кальция.

Особенностями воздействия отдельных добавок на биохимический статус крови относительно контроля было: для «Энт-Ойл Идроруж НМ» – повышение концентрации альбуминов на 7,0 %, мочевой кислоты на 1,5 % и активности АсАТ на 6,8 %; для «Нуфокер Р» – повышение концентрации альбуминов на 5,3 %, мочевой кислоты на 3,7 % и активности АсАТ на 5,0 %.

3. При проведении гистоморфологических исследований тимуса, селезенки и тонкого отдела кишечника установлены при продолжительном скормливании:

- для «Энт-Ойл Идроруж НМ» – снижение признаков инволюции тимуса и отсутствие патогистологических изменений в селезенке; наличие хронического гепатита и менее интенсивное развитие катарального энтерита в тонком отделе кишечника птиц;

- для «Нуфокер Р» – отсутствие патогистологических изменений тимуса, менее интенсивное развитие катарального энтерита в тонком отделе кишечника птиц, эозинофильный гепатит печени;

- для комплекса – отсутствие патогистологических изменений в тимусе и селезенке, менее интенсивное развитие катарального энтерита в тонком отделе кишечника птиц, эозинофильный гепатит печени.

Для «Нуфокер Р» и его комплекса с «Энт-Ойл Идроруж НМ» характерен эозинофильный гепатит, в отличие от контроля, у которого показана его хроническая форма.

Кратковременное скармливание профилактировало: на «Нуфокер Р» – развитие патогистологических изменений в тимусе; на «Энт-Ойл Идроруж НМ» – патогистологических изменений в селезенке; на комплексе – патогистологических изменений в селезенке и хронического гепатита.

4. Изменения в химусе слепых отростков толстого отдела кишечника при скармливании добавок характеризовались: увеличением количества лакто- и бифидобактерий и снижением бактерий кишечного паратифозной группы.

5. Скармливание добавок и их комплекса вне зависимости от режима способствовало повышению относительно контроля переваримости сырого протеина и безазотистых экстрактивных веществ. Увеличение продолжительности введения «Нуфокер Р» и его комплекса с «Энт-Ойл Идроруж НМ» повышало переваримость сырой клетчатки.

6. Продолжительное скармливание добавок и их комплекса повышало количество сырого протеина в бедренных мышцах, а комплекса и «Нуфокер Р» – сухого вещества. На фоне «Энт-Ойл Идроруж НМ» показано снижение сырого жира в бедренных мышцах. Кратковременная экспозиция добавок не повлияла на изучаемые показатели. При этом на фоне комплекса добавок отмечено повышение уровня сырого протеина в грудных мышцах.

7. Вне зависимости от продолжительности применения наибольшей эффективности удалось достигнуть при использовании «Нуфокер Р». При продолжительном и кратковременном режимах экономическая эффективность на один рубль затрат составила на «Нуфокер Р» соответственно 9,8 и 36,6 руб.

3.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В целях увеличения интенсивности роста и сохранности, снижения затрат корма на единицу продукции и оптимизации физиолого-биохимических

процессов, повышения количества симбиотной микрофлоры и снижения условно-патогенной в химусе слепых отростков толстого отдела кишечника, улучшения гистоструктуры иммунокомпетентных органов, переваримости рациона и качества мяса рекомендуем:

1. Вводить в рацион цыплят-бройлеров кросса Росс-308 «Энт-Ойл Идроруж НМ» (0,50 г/л воды), «Нуфокер Р» (1,0 г/кг корма) или их комплекс в указанных дозах.

2. Добавки вводить с 5 по 38 сутки жизни.

3.3. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

При дальнейшей разработке темы необходимо сосредоточить внимание на исследовании режимов скармливания кормовых добавок по периодам роста и возможности применения их на других кроссах цыплят-бройлеров и яйценоской птице в процессе выращивания.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АлАТ	аланинаминотрансфераза
АсАТ	аспартатаминотрансфераза
БЭВ	безазотистые экстрактивные вещества
Гол	голова
Г/кг	грамм на килограмм
Г/л	грамм на литр
ЖМ	живая масса
КОЕ/г	колониеобразующих единиц в грамме
ОР	основной рацион
ОЭ	обменная энергия
СВ	сухое вещество
СЗ	сырая зола
СЖ	сырой жир
СП	сырой протеин
СОЭ	скорость оседания эритроцитов
ССГЭ	среднее содержание гемоглобина в эритроците
ССП ЖМ	среднесуточный прирост живой массы
Сут	сутки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев, Б.В. Влияние пробиотика *Bacillus subtilis* на продуктивность кур-несушек кросса Браун Ник в летний период времени / Б.В. Агеев, А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков и др. // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 47-50.
2. Алдобаева, Н.А. Использование новых эффективных препаратов в животноводстве и птицеводстве / Н.А. Алдобаева // Научный журнал молодых ученых. – 2016. – № 1 (6). – С. 5-9.
3. Апалеева, М.Г. Влияние препарата на основе органических кислот на продуктивность цыплят-бройлеров / М.Г. Апалеева, Т.А. Краснощекова, Г.А. Андреева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – Ч. 1. – С. 15-19.
4. Апалеева, М.Г. Сравнительная эффективность кормовых препаратов на основе органических кислот при выращивании цыплят-бройлеров в условиях ООО "Амурский бройлер" / М.Г. Апалеева, Т.А. Краснощёкова, Г.А. Андреева // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 1. – С. 180-189.
5. Байдалинова, Л.С. Природные антиоксиданты флавоноидной природы в технологии мясных полуфабрикатов / Л.С. Байдалинова, Я.И. Шарыгина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2012. – 235 с.
6. Бердников, В.Л. Оценка эффективности природных антиоксидантов при хранении сырья птицепереработки / В.Л. Бердников // Актуальная биотехнология. – 2017. – № 2. – С. 280-283.
7. Бовкун, Г. Ф. Динамика формирования микробиоценоза кишечника у молодняка кур / Г. Ф. Бовкун, Т. Ю. Филимонова, А. А. Глазкрицкий и др. // Птицеводство. – 2017. – № 2. – С. 32–36.
8. Бовкун, Г.Ф. Критерии отбора штаммов бифидобактерий, перспективных для приготовления пробиотиков для птиц / Г.Ф. Бовкун // Проблемы биологии продуктивных животных / Всерос. науч.-исслед. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – 2007. – № 2. – С. 131-138.

9. Букус, Ю.П. Эффективность использования антиоксидантов для птиц различного направления / Ю.П. Букус, Ю.П. Каткявичюс, Б.П. Бакутис // Пути ускорения интенсификации и разраб. энергосберегающих технологий пр-ва яиц и мяса птицы. – Горки, 1988. – С. 144-145.
10. Буяров, В.С. Влияние препарата «Экофилтрум» на гематологические показатели и продуктивность цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, И.В. Червонова, Б.Л. Белкин // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 6 (39). – С. 47-49.
11. Буяров, В.С. Применение препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» в промышленном птицеводстве / В.С. Буяров, И.В. Червонова // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 1. – С. 31-34.
12. Буяров, В.С. Эффективность применения синбиотика «ПроСтор» в птицеводстве / В.С. Буяров, С.Ю. Метасова // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2019. – № 3. – С. 408-419.
13. Буяров, В.С. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Меднова, И.Н. Ильичева // Вестник ОрелГАУ. – 2020. – № 3 (84). – С. 44-59.
14. Вальдман, А. В. Витамины в питании животных / А. В. Вальдман [и др.]. – Харьков: Оригинал, 1993. – 423 с.
15. Величко, О.А. Влияние комплексной органической минеральной добавки на продуктивные качества бройлеров / О.А. Величко, М.А. Григорьева, Г.А. Ярмоц, А.Я. Павлова // Известия ОГАУ. – 2022. – № 4. – С. 96.
16. Вертипрахов, В. Г. Физиология системы крови. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы / В. Г. Вертипрахов, Д. А. Ксенофонтов, Е. А. Колесник, Н. В. Овчинникова; под ред. В. Г. Вертипрахова. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 108 с.
17. Воробьев, С.С. Влияние кормовой добавки на основе органических кислот на продуктивность цыплят-бройлеров / С.С. Воробьев, А.А. Васильев, С.В. Позябин и др. // Птицеводство. – 2022. – № 6. – С. 15-20.
18. Вяйзенен, Г.Н. Аэроионотерапия - важный элемент программы промышленного производства мяса бройлеров / Г.Н. Вяйзенен, Г.А. Вяйзенен,

А.И. Токарь, В.П. Беломестнов, Д.И. Шкурко, Е.Н. Всеволодова, А.Р. Евстигнеев // Хранение и перераб. сельхозсырья. – 2004. – № 8. – С. 34-38.

19. Гавриков, А. С. Использование эфирномасличных культур в кормлении сельскохозяйственной птицы (состояние проблемы, список публикаций) / А. С. Гавриков, К. С. Остренко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2025. – № 1. – С. 57-66.

20. ГОСТ 13496.4-2019. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина: межгосударственный стандарт: введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации Приказом Росстандарта от 8 августа 2019 г. № 488-ст: дата введения 2020-08-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 20 с.

21. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира»: межгосударственный стандарт: введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации Приказом Росстандарта от 11 марта 2016 г. № 142-ст: дата введения 2017-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 12 с.

22. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция: межгосударственный стандарт: введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстандарта России от 29 февраля 1996 г. № 147: дата введения 1997-01-01. – Москва: Стандартинформ, 1995. – 16 с.

23. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора»: межгосударственный стандарт: введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстандарта России от 19 марта 1998 г. № 66: дата введения 1999-01-01. – Москва: Стандартинформ, 1997. – 12 с.

24. ГОСТ 26713-85. Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка: государственный стандарт СССР: утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 19 декабря 1985 г. № 4213. – Москва: Издательство стандартов, 1985. – 6 с.

25. ГОСТ 31675-2012. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации: межгосударственный стандарт: введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации Приказом Росстандарта от 29 ноября 2012 г. № 1752-ст: дата введения 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 12 с.

26. ГОСТ 31727-2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы: межгосударственный стандарт: введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации Приказом Росстандарта от 29 ноября 2012 г. № 1767-ст: дата введения 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 12 с.

27. ГОСТ 32933-2014. Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы: межгосударственный стандарт: введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации Приказом Росстандарта от 20 октября 2014 г. № 1356-ст: дата введения 2016-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

28. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги: межгосударственный стандарт: введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации Приказом Росстандарта от 17 августа 2015 г. № 1171-ст: дата введения 2016-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 9 с.

29. ГОСТ Р 57059-2016. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Экспресс-метод определения влаги: межгосударственный стандарт: введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Госстандарта России от 9 сентября 2016 г. № 1106-ст: дата введения 2017-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 5 с.

30. Готхалс, Л. Различные формы масляной кислоты в рационах животных и птицы / Л. Готхалс, А. Горбакова // Комбикорма. – 2015. – № 6. – С. 86-88.

31. Гречкина, В.В. Роль аминокислот в кормлении сельскохозяйственной птицы (обзор) / В.В. Гречкина // Известия ОГАУ. – 2022. – № 2 (94). – С.

333-336.

32. Григорьева, М.А. Определение рациональной дозировки антиоксиданта при выращивании цыплят-бройлеров в условиях теплового стресса / М.А. Григорьева // Птицеводство. – 2023. – № 9. – С. 23-27.

33. Грузилова, А.Н. Необходимость применения пробиотиков при выращивании с.-х. животных и птицы / А.Н. Грузилова // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. – 2017. – С. 283.

34. Данилевская, Н.В. Фармакодинамические эффекты при применении пробиотика лактобифадол племенной птице / Н.В. Данилевская, Э.Н. Тимофеева, Л.П. Черкащенко, Н.П. Падюкова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины / Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. – М.: МВА, 2009. – С. 99-104.

35. Данилова, А.А. Совместное применение пробиотика и сорбента в птицеводстве / А.А. Данилова, А.Н. Ратошный, Д.В. Осепчук и др. // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 338-344.

36. Денс, Пол. Применение органических кислот в птицеводстве / Пол Денс // Farm Animals. – 2013. – № 3-4. – С. 76-80.

37. Дрейер, Д. Индивидуально-адаптированные пробиотики сохраняют здоровье птицы / Д. Дрейер // Комбикорма. – 2019. – № 12. – С. 86-88.

38. Дроздова, Л.И. Морфологическое обоснование позитивного воздействия пробиотиков на организм животных и птицы / Л.И. Дроздова, Н.И. Женихова, Р.Р. Валишин // Актуальные проблемы развития биотехнологий / Урал. гос. аграр. ун-т. – 2013. – С. 68-70.

39. Дягилец, Е.Ю. Возрастные и сезонные особенности биохимических показателей крови птиц / Е.Ю. Дягилец, И.В. Тимерин // [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dompitomci.ru/doc/conf/2031.html> (дата обращения: 24.08.2024).

40. Егоров, И.А. Протеаза в рационе бройлеров / И.А. Егоров, Б.

Розанов, Т.А. Егорова // Комбикорма. – 2009. – № 7. – С. 75-76.

41. Егоров, И.А. Растительная кормовая добавка Биостронг® 510 для бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, Э. Маречек // Птицеводство. – 2012. – № 1. – С. 17-20.

42. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц: учебное пособие / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов // Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2017. – 76 с.

43. Ерисанова, О.Е. Качество мяса бройлеров при использовании пребиотика биотроник се-форте и препарата Каролин / О.Е. Ерисанова // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 6. – С. 43-46.

44. Ершова, И.В. Сибирские плоды и ягоды как источники природных антиоксидантов / И.В. Ершова // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений. – 2019. – Т. 1. – С. 266-269.

45. Журавель, Н. А. Влияние кормовой добавки «Ветоспорин-актив» на эффективность производства мяса птицы / Н. А. Журавель, В. В. Журавель, А. В. Мифтахутдинов, П. Н. Щербаков // Вестник Курганской ГСХА. – 2025. – № 1(53). – С. 20-31.

46. Забалуева, Ю.Ю. К вопросу обогащения мясных продуктов природными антиоксидантами / Ю.Ю. Забалуева, Н.В. Мелешкина, Б.А. Баженнова, М.Б. Данилов // Все о мясе: теория и практика переработки мяса / Всерос. науч.-исслед. ин-т мяс. пром-сти им. В.М. Горбатова. – 2017. – № 2. – С. 12-15.

47. Захарова, Е.В. Извлечение природных антиоксидантов из черники сублимационной сушки / Е.В. Захарова // Научное обеспечение молочной промышленности. – 2010. – С. 62-67.

48. Иванищева, А.П. Использование пребиотиков на основе олиго- и дисахаридов в птицеводстве — мини-обзор / А.П. Иванищева, Е.А. Сизова, Е.В. Яушева // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58. – № 4. – С. 609-621.

49. Иванов, А.А. Физиологическое обоснование применения природной сорбционно-активной полиминеральной добавки при выращивании цыплят-бройлеров / А.А. Иванов, Е.А. Липунова // Известия ТСХА. – 2009. – Вып. 5. – С. 50-62.
50. Иванов, Н.Г. Пробиотики - как стимулятор биопотенциала птицы / Н.Г. Иванов, Н.С. Сергеева, А.И. Димитриева // Современное состояние и перспективы развития зооветеринарной науки / Чуваш. гос. аграр. ун-т. – Чебоксары: ЧГАУ, 2021. – Ч. 1. – С. 413.
51. Иванов, Н.Г. Пробиотики в реализации биопотенциала птицы / Н.Г. Иванов, А.И. Димитриева, Г.П. Тихонова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 57-60.
52. Игнатович, Л.С. Применение бурых морских водорослей (ламинарии) в кормлении промышленного стада кур-несушек / Л.С. Игнатович // Птицеводство. – 2010. – № 5. – С. 17-18.
53. Исхакова, А.Р. Использование пробиотиков при выращивании водоплавающей птицы / А.Р. Исхакова // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы международной научно-практической конф. в рамках специализир. выст. "Агрокомплекс-2015", 17-19 марта 2015 г. / Башкир. гос. аграр. ун-т. – Уфа: БГАУ, 2015. – Ч. 2. – С. 99-101.
54. Исхакова, А.Р. Использование пробиотиков при выращивании водоплавающей птицы / А.Р. Исхакова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2015. – № 7. – С. 11-14.
55. Калоев, Б.С. Эффективность использования ферментных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров / Б.С. Калоев, З.В. Псхациева, М.О. Ибрагимов // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 3 (19). – С. 129-135.
56. Капустин, Р.Ф. Биобезопасность нанопрепаратов при применении в животноводстве и птицеводстве / Р.Ф. Капустин, М.Б. Тарасов, И.П. Погорельский и др. // Наноиндустрия. – 2020. – № 2. – С. 150-156.
57. Коломиец, С.Н. Эффективность применения нетрадиционных кормовых добавок из морских водорослей в кормлении бройлеров кросса Кобб

500 / С.Н. Коломиец, М.А. Егорова // *АгроЗооТехника*. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 2.

58. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.; под общ. ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

59. Кочиш, И.И. Микрофлора кишечника кур и экспрессия связанных с иммунитетом генов под влиянием пробиотической и пребиотической кормовых добавок / И.И. Кочиш, О.В. Мясникова, В.В. Мартынов, В.И. Смоленский // *Сельскохозяйственная биология*. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 315-327.

60. Кочиш, И.И. Пребиотические добавки в кормлении сельскохозяйственной птицы / И.И. Кочиш, Х.С. Элькоми // *Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: материалы 2-й Международной научно-практической конференции, Москва, 25 декабря 2020 года*. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2020. – С. 181-194.

61. Кочнев, Ю.А. Подкислители в комбикормах для цыплят-бройлеров: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ю.А. Кочнев. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2013. – 18 с.

62. Кощачев, А.Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам / А.Г. Кощачев // *Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки*. – 2006. – № 10. – С. 53-59.

63. Кравчик, Б.В. Использование пробиотиков при выращивании декоративных и экзотических птиц / Б.В. Кравчик, А.Я. Самуйленко, Т.А. Скотникова, Л.А. Неминущая // *Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК / Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т биол. пром-сти*. – 2014. – С. 288.

64. Краснова, О.А. Эффективность использования комплекса природных антиоксидантов для предотвращения окислительной порчи липидов охлажденного мясного сырья / О.А. Краснова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (137). – С. 184-187.

65. Кузьмина, Н.Н. Влияние природных антиоксидантов на качественные показатели полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров / Н.Н. Кузьмина // Актуальные вопросы развития устойчивых, потребитель-ориентированных технологий пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. – 2017. – С. 201-205.

66. Кузьминова, Е.В. Экологические аспекты применения антиоксидантов при транспортном стрессе у птицы / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 98-101.

67. Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды: Методические указания. —М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. — 111с.

68. Лавриненко, К.В. Влияние модифицированной янтарной кислоты на продуктивность цыплят-бройлеров / К.В. Лавриненко, И.А. Кощев, А.А. Рядинская, Е.С. Сергеева // Известия НВ АУК. – 2024. – № 1 (73). – С. 218-224.

69. Лашин, А.П. Эффективность природных антиоксидантов при окислительном стрессе / А.П. Лашин // Вестник КрасГАУ. – 2015. – Вып. 1. – С. 156-159.

70. Лычак, А. Антиоксидант Анок в кормах для животных и птицы / А. Лычак, Р. Данилов, Т. Хамидуллин // Комбикорма. – 2007. – № 1. – С. 92.

71. Люндышев, В.А. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных и птицы / В.А. Люндышев, А.В. Люндышев; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск: БГАТУ, 2010. – 136 с.

72. Маннапова, Р.Т. Прополис в комплексе с пробиотиками для активизации иммунитета при дебикировании птиц / Р.Т. Маннапова, З.З. Ильясова, А.А. Ахметова // Пчеловодство холодного и умеренного климата. – 2012. – С. 97-99.

73. Маркин, Ю. Разумная альтернатива антибиотикам. Пробиотики в рационах для птицы / Ю. Маркин, Н. Нестеров // Животноводство России. – 2018. – № 2. – С. 8-11.

74. Матросова, Ю.В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении птицы / Ю.В. Матросова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4. – С. 184-186.

75. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева и др.; под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2015. – 103 с.

76. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова и др.; под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 52 с.

77. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова и др. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 51 с.

78. Методические указания по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных: утверждены 27 июля 2000 г. / М-во сел. хоз-ва РФ. — 27.07.2000. — 17 с.

79. Методические указания по лабораторной диагностике стафилококкоза животных: утверждены 29 июля 1987 г. / Гл. упр. ветеринарии М-ва сел. хоз-ва СССР. — 29.07.1987. — 3 с.

80. Методические указания по лабораторной диагностике стрептококкоза животных: утверждены 25 сентября 1990 г. / Гл. упр. ветеринарии М-ва

сел. хоз-ва СССР. — 25.09.1990. — 9 с.

81. Микулец, Ю.И. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю.И. Микулец, А.Р. Цыганов, А.Н. Тищенко и др. – Сергиев Посад, 2010. – 191 с.

82. Мирошников, С.А. Кормовые добавки в птицеводстве: влияние на кишечную микрофлору / С.А. Мирошников, А.С. Мирошников, Е.С. Мирошникова // Известия ТСХА. – 2017. – № 4. – С. 112-120.

83. Мирошников, С.А. Роль микроэлементов в обмене веществ сельскохозяйственной птицы / С.А. Мирошников, А.С. Мирошников, Е.С. Мирошникова // Известия ТСХА. – 2006. – № 4. – С. 112-120.

84. Мифтахова, Э.М. Применение пробиотиков для роста и иммуностимуляции у птиц / Э.М. Мифтахова // Наука молодых — инновационному развитию АПК / Башкир. гос. аграр. ун-т. – Уфа: БГАУ, 2019. – Ч. 1. – С. 270.

85. Молоканова, О.В. Выращивание цыплят-бройлеров без кормового антибиотика и улучшение качества готовой продукции с «Проактив Поултри» / О.В. Молоканова, М.С. Готовцева, Н.В. Куликов // Аграрная наука. – 2021. – № 3. – С. 52-60.

86. Молоканова, О.В. Комплекс эфирных масел и органических кислот на защите кишечника цыплят-бройлеров от бактерий / О.В. Молоканова, С.Г. Дорофеева, С.А. Седов, Д.Е. Аносов // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 18-20.

87. Молоскин, С.А. Новый фермент на рынке России / С.А. Молоскин // Комбикорма. – 2000. – № 6. – С. 51-52.

88. Мордакин, В.Н. Хозяйственно-биологические особенности цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» при использовании в рационах аскорбиновой, лимонной и фумаровой кислот: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / В.Н. Мордакин. – Рязань, 2006. – 20 с.

89. Морозов, С.В. Оценка эффективности природных антиоксидантов

в экспериментах *in vitro* и *in vivo* : специальность 14.00.07 – гигиена : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / С.В. Морозов ; НИИ питания РАМН. – Москва, 2003. – 18 с.

90. Муртазаев, К. Н. Мясная продуктивность перепелов в зависимости от условий содержания и кормления при использовании кормовой добавки / К. Н. Муртазаев, А. Г. Коцаев, Ю. А. Лысенко и др. // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 2. – С. 40-42.

91. Мяленко, Д.М. Исследование возможности определения содержания добавок природного происхождения (дигидрохверцитина) в вытяжках из модифицированных полимерных материалов с применением методов высокоэффективной жидкостной хроматографии / Д.М. Мяленко // Научное обеспечение молочной промышленности (микробиология, биотехнология, технология, контроль качества и безопасности, стандартизация). – 2016. – С. 158-164.

92. Неминущая, Л.А. Инновационные синбиотики для сельскохозяйственных животных и птицы / Л.А. Неминущая, И.В. Павленко, А.А. Казаку, Т.А. Скотникова, Ю.Д. Фролов // Ветеринарный врач. – 2023. – № 1. – С. 42-50.

93. Немчинов, А.Г. Практическое применение органических кислот в кормлении птицы / А.Г. Немчинов, О.В. Молоканова // Птицеводство. – 2025. – № 4. – С. 25-29.

94. Николаев, С.И. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы: учебное пособие / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, О.В. Чепрасова, В.В. Шкаленко. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 112 с.

95. Николаевский, В.В. Антибактериальная активность некоторых эфирных масел промышленного производства / В.В. Николаевский, Н.С. Машанова, А.А. Тихомиров // Национальная конференция по эфиромасличному производству, Венгрия, 1979 г.: тезисы докладов. – С. 124.

96. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак и др. – Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА: НПП «АВИВАК», 2009.

– 84 с.

97. Овчарова, А. Н. Влияние пробиотических культур на показатели неспецифической резистентности и продуктивность кур-несушек / А. Н. Овчарова, А. С. Гавриков, К. С. Остренко // Ветеринария. – 2023. – № 12. – С. 43-47.

98. Овчинников, А.А. Морфо-биохимические и иммунологические показатели крови цыплят-бройлеров, получавших в рационе фитобиотик и пребиотик / А.А. Овчинников, Т.А. Шепелева, Н.Д. Яптик // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18. – № 3. – С. 84-93.

99. Овчинников, А.А. Различие в переваримости и усвоении питательных веществ рациона цыплят-бройлеров с кормовой добавкой фитобиотика и пребиотика / А.А. Овчинников, Т.А. Шепелева, Н.Д. Яптик // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2024. – № 3 (45). – С. 38-45.

100. Околелова, Т.М. Критерии оценки физиологического состояния птицы и качества продукции / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева и др. – Алматы: Нур-Принт, 2022. – 226 с.

101. Околелова, Т.М. Роль биохимических показателей крови в оценке физиологического состояния птицы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров, Т.А. Егорова // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 44-51.

102. Околелова, Т.М. Стрессы и их профилактика в промышленном птицеводстве / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, С.М. Салгереев // Эффективное животноводство. – 2021. – № 3 (169). – С. 112-115.

103. Определение качества мяса сельскохозяйственных животных и птицы: методические рекомендации / С.П. Кулаченко, В.И. Булавина, Е.Я. Логвинова, Н.П. Дьякова. – Белгород, 1982. – 82 с.

104. Орлова, Т.Н. Нормализация кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров при введении в их рацион пробиотика / Т.Н. Орлова // Вестник АГАУ. – 2020. – № 11 (193). – С. 75-79.

105. Островский, А.В. Особенности физиологии у птиц: учебно-

методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК / А.В. Островский, А.В. Синковец, Е.Н. Кудрявцева, О.Н. Почебут. – Витебск: УО ВГАВМ, 2004. – 31 с.

106. Петраков, Е.С. Применение добавки на основе микроводорослей *Chlorella vulgaris* в кормлении цыплят-бройлеров / Е.С. Петраков, В.А. Лукьянов, М.М. Наумов, А.Н. Овчарова, О.В. Софронова, Л.Л. Полякова, Н.С. Петракова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 1. – С. 96-104.

107. Петрукович, А.Г. Пробиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы / А.Г. Петрукович, Б.Г. Цугкиев, Р.Б. Албегов // Международный молодежный аграрный форум "Аграрная наука в инновационном развитии АПК" / Белгор. гос. аграр. ун-т им. В.Я. Горина. – Майский: БГАУ, 2018. – С. 90-95.

108. Пивняк, И.Г. Каротинобактерин — новый пробиотик для молодняка птицы / И.Г. Пивняк, Р.Г. Шайдуллина, В.А. Заболотский // Зоотехния. – 1998. – № 3. – С. 14-16.

109. Полозюк, О. Н. Гематология: учебное пособие / О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова // Донской государственный аграрный университет. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 159 с.

110. Пономарев, В.А. Клинические и биохимические показатели крови птиц / В.А. Пономарев, В.В. Пронин, Л.В. Клетикова, Л.В. Маловичко, Н.Н. Якименко. – Иваново: ПресСто, 2014. – 288 с.

111. Рассказова, Е. Д. Гистоструктура и масса некоторых иммунокомпетентных органов цыплят-бройлеров при скармливании кормовой добавки «Энт-Ойл Индроруж НМ» / Е. Д. Рассказова, В. В. Семенютин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2025. – № 1 (35). – С. 13-17.

112. Рассказова, Е. Д. Интенсивность роста, микробиоценоз кишечника и строение иммунокомпетентных органов цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Нуфокер Р» / Е. Д. Рассказова, В. В. Семенютин, В. И. Еременко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 4. – С. 120-126.

113. Рассказова, Е. Д. Микробиота кишечника, химический состав мышц и эффективность выращивания бройлеров при разных режимах скормливания «Энт-ойл» и «Нуфокер Р» / Е. Д. Рассказова, В. В. Семенютин, В. В. Дронов // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2025. – Т. 262, № 2. – С. 51-56.

114. Растопшина, Л.В. Изучение влияния дополнительного введения йода в рацион цыплят-бройлеров / Л.В. Растопшина, Е.Ю. Костина, В.Н. Хаустов // Вестник АГАУ. – 2007. – № 3. – С. 45-47.

115. Резниченко, Л. В. Новые биологически-активные добавки в бройлерном птицеводстве / Л. В. Резниченко, А. А. Резниченко, В. В. Мусиенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 3(17). – С. 28-33.

116. Руководство по выращиванию бройлерного поголовья Ross. – 2009. – 112 с.

117. Рядинская, А.А. Влияние различных уровней источников метионина на показатели продуктивности цыплят-бройлеров: монография / А.А. Рядинская, И.А. Кощачев, К.В. Лавриненко, П.И. Токарь, А.А. Зайцев. – 2022. – 156 с.

118. Савватеева, Л.Ю. Белгородский активизированный мел — новая адаптационная пищевая добавка-антиоксидант / Л.Ю. Савватеева, Е.В. Савватеев, Н.В. Тихонович и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 8. – С. 75-78.

119. Сайфутдинова, Л.Н. Оценка биологических связей кортикостерона и кортизола в организме кур при стресс-реакции / Л.Н. Сайфутдинова, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – № 2. – С. 187-193.

120. Саркисов, Д.С. Микроскопическая техника / Д.С. Саркисов, Ю.Л. Перов. – М.: Медицина, 1996. – 554 с.

121. Сахно, О.Н. Эффективность промышленного выращивания цыплят-бройлеров с применением препаратов "Апекс" и "Эмицидин" / О.Н. Сахно,

В.С. Буяров // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 3 (24). – С. 114-123.

122. Святковский, А.В. Влияние антиоксиданта полифенольной природы на продуктивность птице / А.В. Святковский, И.Д. Ещенко // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики инфекционных болезней животных и птиц / Урал. науч.-исслед. ветеринар. ин-т. – 2010. – Вып. 3. – С. 393-394.

123. Святковский, А.В. Применение препарата Биум с целью повышения яичной продуктивности кур / А.В. Святковский // Ветеринарная наука в промышленном птицеводстве. – 2014. – С. 174-176.

124. Сидорова, А. Л. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе: учеб. пособие / А. Л. Сидорова // Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 214 с.

125. Сковородин, Е.Н. Морфологическое обоснование применения антиоксидантов при выращивании птицы / Е.Н. Сковородин, Г.В. Базекин, Г.З. Бронникова, О.В. Дюдьбин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 114-125.

126. Слюсарь, А. Орегано вместо кормовых антибиотиков / А. Слюсарь // Комбикорма. – 2019. – № 7-8. – С. 61-63.

127. Слюсарь, А. Орегано против язвы желудка у свиней / А. Слюсарь // Комбикорма. – 2020. – № 5. – С. 68-69.

128. Слюсарь, А. Эфирное масло орегано эксклюзивного сорта Vulkan в рационе бройлеров и несушек / А. Слюсарь // Комбикорма. – 2021. – № 9. – С. 78-81.

129. Супрунов, Д. Обогащение комбикормов ферментным комплексом для цыплят-бройлеров / Д. Супрунов // Комбикорма. – 2000. – № 1. – С. 47-49.

130. Сычева, Л. Фумаровая кислота в кормлении бройлеров / Л. Сычева, О. Юнусова // Животноводство России. – 2020. – № 1. – С. 15-16.

131. Талдыкина, А. А. Влияние альфа-монолаурина на развитие патогенов у свиней и продуктивность цыплят-бройлеров / А. А. Талдыкина, Р. Р.

Гафаров, В. В. Семенютин // Комбикорма. – 2025. – № 7-8. – С. 40-44.

132. Тамбиева, Ю.Г. Влияние фитогенных препаратов на сохранность и динамику роста цыплят-бройлеров / Ю.Г. Тамбиева, Т.С. Тамбиев // Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – № 1 (41). – С. 15-16.

133. Темираев, Р.Б. Использование пробиотика и энзимов в рационах сельскохозяйственной птицы / Р.Б. Темираев, В.С. Гаппоева, С.В. Олисаев // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий. – 2013. – 94–95 с.

134. Технология микроклимата бройлерного птичника Ross: руководство. – 2011. – 47 с.

135. Турлюн, В.И. Изучение эффективности добавки Dosto®орегано как замены антибиотиков в кормлении цыплят / В.И. Турлюн, А.В. Слюсарь // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2016. – № 1. – С. 132-137.

136. Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2018. – № 32. – Ст. 5073.

137. Фисинин, В. И. Кишечный иммунитет у птиц: факты и размышления / В. И. Фисинин, П. Сурай // Сельхозбиология. – 2013. – № 4. – С. 3–25.

138. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. – Сергиев Посад, 2001. – 156 с.

139. Фисинин, В.И. Технология производства мяса бройлеров: метод. рекомендации /, В.В. Гушин, Т.А. Столляр и др. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 278 с.

140. Хазиахмегов, Ф.С. Пробиотики в рационах молодняка сельскохозяйственной птицы / Ф.С. Хазиахмегов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 191-198.

141. Хмыров, А. Эхинацея и Лактобифадол для роста цыплят / А. Хмыров, А. Фатьянов, Г. Горшков // Животноводство России. – 2012. – № 9. – С. 16-17.

142. Хорошевская, Л.В. Влияние антиоксиданта на закономерности прижизненного формирования количественных и качественных характеристик продуктивной способности цыплят-бройлеров / Л.В. Хорошевская, П.С. Андреев-Чадаев, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, С.В. Абрамов // Птицеводство. – 2025. – № 4. – С. 11-17.

143. Хохрин, С.Н. Использование пробиотика Клостат в рационах птицы и влияние его на сохранность и продуктивность кур-несушек / С.Н. Хохрин, И.И. Волкова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 32. – С. 78-85.

144. Чупахина, Г.Н. Природные антиоксиданты (экологический аспект) / Г.Н. Чупахина, П.В. Масленников, П.Н. Скрыпник. – Калининград: Изд-во Балт. федер. ун-та им. И. Канта, 2011. – 111 с.

145. Шантыз, А. Х. Продуктивность и качество яйца кур-несушек при использовании в их рационе комплексной кормовой добавки / А. Х. Шантыз, А. Г. Кошаев, Е. Ю. Марченко, Ю. А. Лысенко и др. // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 2. – С. 97-101.

146. Шацких, Е.В. Развитие поджелудочной железы у цыплят-бройлеров при включении в рацион синбиотиков и фитобиотика / Е.В. Шацких, Д.Е. Королькова-Субботкина // Аграрный вестник Урала. – 2023. – Т. 23. – № 10. – С. 91-102.

147. Шацких, Е.В. Разработка биотехнологических подходов к повышению резистентности цыплят-бройлеров при использовании в рационе безопасных стимуляторов роста: научно-практические рекомендации / Е.В. Шацких, О.Г. Лоретц, Д.Е. Королькова-Субботкина и др. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2020. – 68 с.

148. Шульга, Л.В. Эффективность ферментных препаратов в птицеводстве / Л.В. Шульга // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Учреждение образования "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – Вып. 16. – Ч. 2. – С. 277-

282.

149. Якимов, О.А. Полиферментный препарат в рационах цыплят-бройлеров / О.А. Якимов, А.Н. Волостнова, М.К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – № 1. – С. 333-337.

150. Abbas, G. Effects of formic acid administration in the drinking water on production performance, egg quality and immune system in layers during hot season / G. Abbas, S.H. Khan, H. Rehman // *Avian Biol. Res.* – 2013. – Vol. 6. – P. 227-232.

151. Abbas, R.Z. Anticoccidial effects of acetic acid on performance and pathogenic parameters in broiler chickens challenged with *Eimeria tenella* / R.Z. Abbas, S.H. Munawar, Z. Manzoor, Z. Iqbal, M.N. Khan, M.K. Saleemi, M.A. Zia, A. Yousaf // *Pesqui. Vet. Brasil.* – 2011. – Vol. 31. – № 2. – P. 99-103.

152. Abdel-Wareth, A.A.A. Algae as an alternative source of protein in poultry diets for sustainable production and disease resistance: present status and future considerations / A.A.A. Abdel-Wareth, A.N. Williams, M. Salahuddin, S. Gadekar, J. Lohakare // *Front. Vet. Sci.* – 2024. – DOI: 10.3389/fvets.2024.1382163.

153. Abdo, M.S. Effect of some feed additives on blood constituents of growing Hubbard chickens / M.S. Abdo, A.M. Soad, M.A. El-Nahla // *Chem. Abstr.* – 1983. – Vol. 101. – P. 37558.

154. Abdullah, A.Y. Small intestinal histology, production parameters, and meat quality as influenced by dietary supplementation of garlic (*Allium sativum*) in broiler chicks / A.Y. Abdullah, K.Z. Mahmoud, B.M. Nusairat, R.I. Qudsieh // *Ital. J. Anim. Sci.* – 2010. – Vol. 9. – № 4. – P. 414-419.

155. Agyare, C. Antibiotic use in poultry production and its effects on bacterial resistance / C. Agyare, V. E. Boamah, C. N. Zumbi, F. B. Osei // *Antimicrobial Resistance - A Global Threat.* – 2018. – P. 33–42.

156. Akhtar, A. Cinnamon: a natural feed additive for poultry health and production: a review / A. Akhtar, E.N. Ponnampalam, G. Pushpakumara et al. // *Animals.* – 2021. – Vol. 11. – № 7. – P. 2026.

157. Ali, A. Effect of butyrate, clopidol and their combination on the performance of broilers infected with *Eimeria maxima* / A. Ali, S.A. Seddiek, H. Khater // *Br. Poult. Sci.* – 2014. – Vol. 55. – № 4. – P. 474-482.
158. Araújo, I.C.S. Effect of vitamin E in ovo feeding to broiler embryos on hatchability, chick quality, oxidative state, and performance / I.C.S. Araújo, M.B. Café, R.A. Noletto, J.M.S. Martins, C.J. Ulhoa, G.C. Guareshi, M.M. Reis, N.S.M. Leandro // *Poult. Sci.* – 2019. – Vol. 98. – № 9. – P. 3652-3661.
159. Bagal, V.L. Relative efficacy of organic acids and antibiotics as growth promoters in broiler chicken / V.L. Bagal, V.K. Khatta, B.S. Tewatia, S.K. Sangwan, S.S. Raut // *Vet. World.* – 2016. – Vol. 9. – № 4. – P. 377-382.
160. Balev, D. Effect of Pretreatment with Natural Antioxidants on the Colour Surface Properties of Chilled - Stored Salmon Discs / D. Balev, G. Ivanov, H. Nikolov, S. Dragoev // *Bulg. J. Agric. Sci.* – 2009. – Vol. 15. – № 5. – P. 379-385.
161. Bhosale, D.S. Comparative efficacy of dietary addition of tulsi (*Ocimum sanctum*) leaf powder and vitamin E on broiler performance / D.S. Bhosale, S.R. Bhagwat, M.M. Pawar, R.C. Kulkarni // *Indian J. Anim. Nutr.* – 2015. – Vol. 32. – P. 348-350.
162. Biard, C. An analysis of pre- and posthatching maternal effects mediated by carotenoids in blue tit / C. Biard, P.F. Surai, A.P. Moller // *J. Evol. Biol.* – 2007. – Vol. 20. – P. 326-339.
163. Burt, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review / S. Burt // *Int. J. Food Microbiol.* – 2004. – Vol. 94. – P. 223-253.
164. Caillet, S. Effect of Gamma Radiation and Oregano Essential Oil on Murein and ATP Concentration of *Listeria monocytogenes* / S. Caillet, M. Lacroix // *J. Food Prot.* – 2006. – Vol. 69. – № 12. – P. 2961-2969.
165. Castillo, M. The response of gastrointestinal microbiota to albamycin, butyrate, and plant extracts in early weaned pigs / M. Castillo, S.M. Martin-Orue, M. Roca, E.G. Manzanilla, I. Badiola, J.F. Perez, J. Gasa // *J. Anim. Sci.* – 2006. – Vol. 84. – № 10. – P. 2725-2734.

166. Chowdhury, R. Effect of citric acid, avilamycin, and their combination on the performance, tibia ash, and immune status of broilers / R. Chowdhury, K.M.S. Islam, M.J. Khan, M.R. Karim, M.N. Haque, M. Khatun, G.M. Pesti // *Poult. Sci.* – 2009. – Vol. 88. – P. 1616-1622.
167. Cunha, M.V. *Veterinary Infection Biology: Molecular Diagnostics and High-Throughput Strategies* / M.V. Cunha. – New York: Humana Press, 2015. – 557 p.
168. Di Cesare, L.F. Influence of drying techniques on the volatile phenolic compounds, chlorophyll and colour of oregano (*origanum vulgare* l. ssp. *prismaticum gaudin*) / L.F. Di Cesare, E. Forni, D. Viscardi, R.C. Nani // *Ital. J. Food Sci.* – 2004. – Vol. 16. – № 2. – P. 165-175.
169. Diaz-Sanchez, S. Botanical alternatives to antibiotics for use in organic poultry production / S. Diaz-Sanchez, D. D'Souza, D. Biswas, I. Hanning // *Poult. Sci.* – 2015. – Vol. 94. – P. 1419-1430.
170. Ebrahim Nezhad, Y. Effect of citric acid and microbial phytase enzyme on performance and phytate / Y. Ebrahim Nezhad, M. Shivazad, K. Nazeradl // *World's Poult. Sci. J.* – 2006. – Vol. 62. – P. 403-404.
171. Eesilbag, D. Effect of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens / D. Eesilbag, I.I. Colpan // *Rev. Med. Vet.* – 2006. – Vol. 157. – №5. – P. 280-284.
172. El-Hack, A. Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) oil as a potential alternative to antibiotics in poultry / A. El-Hack, M. Alagawany, A.M.E. Abdel-Moneim, N.G. Mohammed, A.F. Khafaga, M. Bin-Jumah, S.S. Elnesr // *Antibiotics.* – 2020. – Vol. 9. – № 5. – P. 210.
173. Emecheta, A.O. The benefits of supplementation with antibiotic alternatives on Newcastle disease virus titres in poultry / A.O. Emecheta, A.C. Ike, C.J. Onu et al. // *World's Poult. Sci. J.* – 2018. – Vol. 74. – № 4. – P. 665-674.
174. Fang, L. Effects of natural antioxidants on colour stability, lipid oxidation and metmyoglobin reducing activity in raw beef patties / L. Fang, X. Qian, D. Ruitong, N. Yuanying // *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* – 2015. – Vol. 14. – № 1.

– P. 37-44.

175. Firouzi, R. Effects of Essential Oils of Oregano and Nutmeg on Growth and Survival of *Yersinia enterocolitica* and *Listeria monocytogenes* in Barbecued Chicken / R. Firouzi, S.S. Shekarporoush, A.H.K. Nazer, A.R. Jooyandeh // *J. Food Prot.* – 2007. – Vol. 70. – № 11. – P. 2626-2630.

176. Ghazala, A.A. Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance, Nutrients Digestibility and Health of Broiler Chicks / A.A. Ghazala, A.M. Atta, K. Elkloub, M.E.L. Mustafa, R.F.H. Shata // *Int. J. Poult. Sci.* – 2011. – Vol. 10. – № 3. – P. 176-184.

177. Goodarzi, M. Effect of onion (*Allium cepa* L.) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, immune responses and serum biochemical parameters in broiler chicks / M. Goodarzi, N. Landy, S.H. Nanekarani // *Health.* – 2013. – Vol. 5. – № 8. – P. 1210-1215.

178. Hengl, B. Essential oils and natural zeolite influence on production and health performance of broilers, and microbiological contamination of chicken meat / B. Hengl // *Agriculture.* – 2013. – Vol. 19. – № 2. – P. 67.

179. Houshmand, M. Effects of nonantibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broilers fed different levels of protein / M. Houshmand, K. Azhar, I. Zulkifli, M.H. Bejo, A. Kamyab // *S. Afr. J. Anim. Sci.* – 2012. – Vol. 42. – P. 22–32.

180. Jadhao, S. Growth Performance of Poultry Genotypes under Intensive Management System / S. Jadhao et al. // *J. Livest. Biodivers.* – 2019. – Vol. 9. – № 1. – P. 41–45.

181. Johnson, L.P. Prebiotics modulate the effects of antibiotics on gut microbial diversity and functioning in vitro / L.P. Johnson, G.E. Walton, A. Psichas, G.S. Frost, G.R. Gibson, T.G. Barraclough // *Nutrients.* – 2015. – Vol. 7. – P. 4480–4497.

182. Juneja, V.K. Carvacrol, Cinnamaldehyde, Oregano Oil, and Thymol Inhibit *Clostridium perfringens* Spore Germination and Outgrowth in Ground Turkey during Chilling / V.K. Juneja, M. Friedman // *J. Food Prot.* – 2007. – Vol. 70. – №

1. – P. 218-222.

183. Juneja, V.K. Control of *Clostridium perfringens* in Cooked Ground Beef by Carvacrol, Cinnamaldehyde, Thymol, or Oregano Oil during Chilling / V.K. Juneja, H. Thippareddi, M. Friedman // *J. Food Prot.* – 2006. – Vol. 69. – № 7. – P. 1546-1551.

184. Khan, R.U. Prospects of organic acids as safe alternative to antibiotics in broiler chickens diet / R.U. Khan, S. Naz, F. Raziq et al. // *Environ. Sci. Pollut. Res.* – 2022. – Vol. 29. – P. 32594-32604.

185. Kofidis, G. Contemporary Seasonal and Altitudinal Variations of Leaf Structural Features in Oregano (*Origanum vulgare* L.) / G. Kofidis, A.M. Bosabalidis, M. Moustakas // *Ann. Bot.* – 2003. – Vol. 92. – № 5. – P. 635.

186. Kokkini, S. Essential Oil Composition of Greek (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) and Turkish (*O. onites*) Oregano: a Tool for Their Distinction / S. Kokkini, R. Karousou, E. Hanlidou, T. Lanaras // *J. Essent. Oil Res.* – 2004. – Vol. 16. – № 4. – P. 334.

187. Kovac, B. Oregano (*Origanum vulgare*) dietary supplementation increases the reproductive performance of sows: a short communication / B. Kovac, G. Bilkei // *Folia Vet.* – 2003. – Vol. 47. – № 4. – P. 207-209.

188. Kwoji, I.D. Multi-strain probiotics: Synergy among isolates enhances biological activities / I.D. Kwoji, O.A. Aiyegoro, M. Okpeku, M.A. Adeleke // *Biology.* – 2021. – Vol. 10. – P. 322.

189. Lambo, M.T. The recent trend in the use of multistrain probiotics in livestock production: An overview / M.T. Lambo, X. Chang, D. Liu // *Animals.* – 2021. – Vol. 11. – P. 2805.

190. Laxminarayan, R. Global antibiotic consumption 2000 to 2010: an analysis of national pharmaceutical sales data / R. Laxminarayan, T. P. Van Boeckel, S. Gandra, A. Ashok et al. // *Lancet Infectious Diseases.* – 2014. – № 14. – P. 742–750.

191. Micciche, A. Essential Oils as an Intervention Strategy to Reduce *Campylobacter* in Poultry Production: A Review / A. Micciche, M. J. Rothrock Jr, Y.

- Yang, S. C. Ricke // *Frontiers in Microbiology*. – 2019. – Vol. 10. – Article 1058.
192. Minelli, G. Effects of dietary linseed and synthetic or natural antioxidants on shelf-life of pork / G. Minelli, P. Macchioni, A.M. Belmonte et al. // *Ital. J. Food Sci.* – 2020. – Vol. 32. – № 1. – P. 151-166.
193. Naylin, N. Antioxidant Activity of Sugar-Tolerant Yeast *Zygosaccharomyces Rouxii* / N. Naylin, O. Taing, F. Hashinaga, Y. Toshima // *Food Biotechnol.* – 2005. – Vol. 19. – № 2. – P. 107-120.
194. Park, J.H. Effect of feeding organic acid mixture and yeast culture on performance and egg quality of laying hens / J.H. Park, G.H. Park, K.S. Ryu // *Kor. J. Poult. Sci.* – 2009. – Vol. 29. – P. 109-115.
195. Pategas, S.G. Ornamental Oregano / S.G. Pategas, K.G. Pategas // *Ornam. Outlook.* – 2007. – Vol. 16. – № 4. – P. 54.
196. Pavlova, I. Simultaneous administration of silymarin and doxycycline in Japanese quails suggests probable herb-drug interaction / I. Pavlova, H. Lukanov, V. Ivanov et al. // *Bulg. J. Agric. Sci.* – 2018. – Vol. 24. – № 1. – P. 126-131.
197. Qanbari, S. Genetics of adaptation in modern chicken / S. Qanbari et al. // *PLoS Genet.* – 2019. – Vol. 15. – № 4. – DOI: 10.1371/journal.pgen.1007989.
198. Sabahi, Q. Evaluation of Dry and Wet Formulations of Oxalic Acid, Thymol, and Oregano Oil for *Varroa Mite* (Acari: Varroidae) Control in Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies / Q. Sabahi, N. Morfin, B. Emsen et al. // *J. Econ. Entomol.* – 2020. – Vol. 113. – № 6. – P. 2588-2594.
199. Sanders, M.E. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: From biology to the clinic / M.E. Sanders, D.J. Merenstein, G. Reid, G.R. Gibson, R.A. Rastall // *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* – 2019. – Vol. 16. – № 10. – P. 605-616.
200. Stanaćev, V. Phyto additives (*Allium Sativum* L.) in the diet of fattening chickens / V. Stanaćev, N. Milošević, N. Plavša, S. Bjedov, V. Stanaćev, N. Puvača, Ž. Arapović // *XIV International Symposium Feed Technology, Novi Sad: Proceedings.* – 2010. – P. 295-301.
201. Tsinas, A. Effects of an Oregano Based Dietary Supplement on

Performance of Broiler Chickens Experimentally Infected with *Eimeria Acervulina* and *Eimeria Maxima* / A. Tsinas, I. Giannenas, C. Voidarou et al. // *J. Poult. Sci.* – 2011. – Vol. 48. – № 3. – P. 194.

202. Vazquez, R.S. Bioactive Components of Mexican Oregano Oil as Affected by Moisture and Plant Maturity / R.S. Vazquez, N.T. Dunford // *J. Essent. Oil Res.* – 2005. – Vol. 17. – № 6. – P. 668-671.

203. Wang, Y. Dietary cinnamaldehyde with carvacrol or thymol improves the egg quality and intestinal health independent of gut microbiota in post-peak laying hens / Y. Wang, Y. Wang, C. Su, L. Wang, X. Lv, G. Cui, L. Ji, Y. Huang, H. Zhang, W. Chen // *Front. Vet. Sci.* – 2022. – Vol. 9. – DOI: 10.3389/fvets.2022.994089.

204. Wetherbee, K. Oregano the perfect tomato partner / K. Wetherbee // *Org. Gard.* – 2005. – Vol. 52. – № 5. – P. 42-45.

205. Xu, D. *Lonicera flos* and *Curcuma longa* L. extracts improve growth performance, antioxidant capacity and immune response in broiler chickens / D. Xu, X. Wang, W. Shi, Y. Bao // *Front. Vet. Sci.* – 2024. – Vol. 11. – DOI: 10.3389/fvets.2024.1388632.

206. Xu, Z.R. Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers / Z.R. Xu, C.H. Hu, M.S. Xia, X.A. Zhan, M.Q. Wang // *Poult. Sci.* – 2003. – Vol. 82. – P. 1030–1036.

207. Yalcin, S. Effects of garlic powder on the performance, egg traits and blood parameters of laying hens / S. Yalcin, E.E. Onbasilar, Z. Reisli, S. Yalcin // *J. Sci. Food Agric.* – 2006. – Vol. 86. – P. 1336-1339.

208. Yang, X. Impact of essential oils and organic acids on the growth performance, digestive functions and immunity of broiler chickens / X. Yang, H. Xin, C. Yang, X. Yang // *Anim. Nutr.* – 2018. – Vol. 4. – № 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Морфо-биохимические параметры крови цыплят-бройлеров при продолжительном применении энт-ойла, нуфокера и их комплекса

Показатели	I – К	II	III	IV
1	2	3	4	5
2-е взятие (22-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	93,2±0,44	95,2±0,49*▲▲	98,3±0,48***▲▲▲	97,2±0,41***▲▲▲
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,99±0,06	3,00±0,12	3,09±0,04	3,00±0,05
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	36,1±0,50	36,4±0,29	36,3±0,28	36,3±0,28
СОЭ, мм/ч	5,8±0,18	6,3±0,24	6,1±0,12	5,7±0,18
ССГЭ, пг	31,2±2,72	31,7±2,88	31,8±2,96	32,4±1,32
Общий белок, г/л	54,2±0,5	55,4±0,6	55,1±0,6	55,3±1,2
Альбумины, г/л	22,6±0,3	23,0±0,4	23,6±0,4	23,6 ±0,4
Глобулины, г/л	31,6±1,6	32,4±0,5	31,5±0,5	31,7±0,5
Мочевая кислота, ммоль/л	241,8±0,8▲▲▲	239,9±0,4▲▲▲	240,6±0,7▲▲▲	239,8±1,0▲▲▲
Креатинин, мкмоль/л	19,50±1,12	23,00±0,62*▲	18,80±0,84	21,40±0,02
АлАТ, ед/л	18,20±0,35	21,00±1,32	24,20±1,73*	20,77±0,37**▲▲
АсАТ, ед/л	141,0±3,1	143,9±2,2	142,1±0,9	141,2±2,1
Билирубин, мкмоль/л	2,30±0,15	2,00±0,12	2,20±0,07	2,20±0,06
Глюкоза, ммоль/л	14,70±0,10▲▲	15,00±0,12**▲▲	14,90±0,06▲	14,80±0,43▲▲
Кальций, ммоль/л	5,00±0,10▲	5,15±0,16▲	5,50±0,10*▲▲	5,67±0,45▲
Фосфор, ммоль/л	1,44±0,07	1,58±0,01▲	1,40±0,05	1,61±0,17

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
3-е взятие (29-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	98,1±0,38▲▲▲	99,3±0,40▲▲▲	102,4±0,52***▲▲	102,7±0,49***▲▲▲
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,23±0,05▲	3,40±0,02 *▲	3,34±0,05 ▲▲	3,48±0,05*▲▲▲
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	35,8±0,60	35,7±0,22	35,6±0,34	35,4±0,32
СОЭ, мм/ч	5,6±0,22	6,0±0,09	5,8±0,15	5,4±0,11
ССГЭ, пг	30,4±2,40	30,1±2,18	30,6±1,74	29,5±1,18
Общий белок, г/л	55,9±0,5	55,3±0,6	56,2±0,6	56,2±0,4
Альбумины, г/л	23,8±0,5	23,9±0,4	24,2±0,4	24,6±0,4
Глобулины, г/л	32,1±0,8	31,4±0,5	32,0±0,5	31,6±0,5
Мочевая кислота, ммоль/л	244,7±1,0	248,4±0,6*▲▲▲	249,6±0,7**▲▲▲	248,3±1,6▲▲
Креатинин, мкмоль/л	20,00±0,82	23,80±0,62*	22,20±0,70▲	22,30±0,02*▲▲▲
АлАТ, ед/л	19,00±0,42	19,50±1,01	23,80±1,12**	22,72±0,18***▲▲
АсАТ, ед/л	141,9±3,6	146,8±1,8	142,9±0,9	143,1±1,8
Билирубин, мкмоль/л	2,50±0,15	2,10±0,12	2,52±0,09▲	2,52±0,08▲
Глюкоза, ммоль/л	15,20±0,16▲	15,50±0,08▲	15,30±0,06▲▲	15,38±0,22
Кальций, ммоль/л	5,20±0,29	5,25±0,23	5,80±0,32	6,33±0,34*
Фосфор, ммоль/л	1,98±0,09▲▲	2,00±0,10▲▲	1,87±0,09▲▲	1,96±0,09

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
4-е взятие (38-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	101,4±0,52▲▲	102,5±0,92▲	105,7±0,93***▲	106,9±0,94**▲▲
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,58±0,02▲▲▲	3,68±0,02*▲▲▲	3,84±0,05**▲▲▲	3,87±0,04***▲▲▲
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	35,3±0,89	35,2±0,18	35,0±0,14	35,1±0,15
СОЭ, мм/ч	3,7±0,33▲▲	4,7±0,20*▲▲	4,8±0,17*▲▲	4,3±0,34▲
ССГЭ, пг	28,3±2,01	28,3±2,10	27,5±1,68	27,6±1,20
Общий белок, г/л	52,9±0,4▲▲	55,9±0,5**	58,3±0,4***▲▲	56,6±0,8**
Альбумины, г/л	24,3±0,4	24,8±0,3	25,6±0,3*	24,9±0,3
Глобулины, г/л	28,6±0,7▲	31,1±0,8	32,7±0,7**	31,7±0,8*
Мочевая кислота, ммоль/л	252,6±0,8▲▲▲	255,8±0,6*▲▲▲	257,8±0,6**▲▲▲	259,7±1,5**▲▲
Креатинин, мкмоль/л	21,20±0,81	24,00±0,68*	23,80±0,70	24,20±0,01*▲▲▲
АлАТ, ед/л	20,60±0,77	21,50±1,17	23,40±1,25	23,70±0,52*
АсАТ, ед/л	141,9±2,2	151,9±0,8**▲	143,7±2,0	146,7±1,7
Билирубин, мкмоль/л	2,50±0,12	2,30±0,06	2,40±0,20	2,70±0,10
Глюкоза, ммоль/л	16,40±0,12▲▲	16,22±0,03▲▲▲	16,20±0,09▲▲▲	16,30±0,24▲
Кальций, ммоль/л	4,73±0,15	5,37±0,12*	5,87±0,24**	6,60±0,10***
Фосфор, ммоль/л	2,00±0,06	2,13±0,22	2,20±0,10▲	2,03±0,18

Примечание – *p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 – статистически значимые различия результатов опытной группы по сравнению с контрольной группой; ▲ p<0,05; ▲▲ p<0,01; ▲▲▲ p<0,001 – различия по отношению к предыдущему исследуемому возрасту

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Морфо-биохимические параметры крови цыплят-бройлеров при кратковременном применении энт-ойла, нуфокера и их комплекса

Показатели	I – К	II	III	IV
1	2	3	4	5
2-е взятие (29-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	98,1±0,38▲▲▲	100,3±0,32**▲▲▲	101,9±0,34***▲▲▲	102,1±0,42***▲▲▲
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,23±0,05▲	3,50±0,03**▲▲▲	3,35±0,12▲	3,66±0,03***▲▲▲
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	35,8±0,60	35,9±0,40	35,8±0,61	35,7±0,78
СОЭ, мм/ч	5,6±0,22	6,1±0,13	5,2±0,10	5,2±0,03
ССГЭ, пг	30,4±2,40	28,7±1,15	30,4±2,00	27,9±1,52
Общий белок, г/л	55,9±0,5	55,2±0,7	54,7±0,7	55,0±0,8
Альбумины, г/л	23,8±0,5	24,0±0,4▲	24,5±0,5	23,7±0,4
Глобулины, г/л	32,1±0,8	31,2±1,1	30,2±0,5	31,3±0,9
Мочевая кислота, ммоль/л	244,7±1,0	247,7±0,8*▲▲▲	250,0±1,0**▲▲▲	245,7±1,4▲▲
Креатинин, мкмоль/л	20,00±0,82	21,50±0,03▲	21,90±0,12▲▲	20,70±0,02▲▲▲
АлАТ, ед/л	19,00±0,42	21,80±0,38**▲	22,10±0,84*▲	21,27±0,68*▲
АсАТ, ед/л	141,9±3,6	146,9±1,1▲▲	144,6±1,2	140,8±1,6
Билирубин, мкмоль/л	2,50±0,15	2,00±0,31	1,98±0,19	2,23±0,12
Глюкоза, ммоль/л	15,20±0,16▲▲	15,30±0,26	15,50±0,28	15,40±0,33
Кальций, ммоль/л	5,20±0,29	5,83±0,15	5,73±0,38	5,99±0,14*
Фосфор, ммоль/л	1,98±0,09▲▲	2,11±0,06▲▲	2,11±0,09▲▲▲	1,97±0,09▲

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
3-е взятие (38-е сутки)				
Гемоглобин, г/л	101,4±0,52▲▲	102,5±0,48▲▲	103,2±0,55	105,1±0,57**▲▲
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,58±0,02▲▲▲	3,69±0,05*▲	3,60±0,01	3,73±0,02**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	35,3±0,89	34,5±0,60	35,5±0,70	36,1±0,61
СОЭ, мм/ч	3,7±0,33▲▲	3,7±0,33▲▲▲	3,8±0,17▲▲▲	5,4±0,10
ССГЭ, пг	28,3±2,01	27,8±1,40	29,3±2,15	31,1±1,02
Общий белок, г/л	52,9±0,4▲▲	55,2±0,3**	55,3±0,3**	55,5±0,6*
Альбумины, г/л	24,3±0,4	26,0±0,3*▲▲	25,6±0,1*	24,5±0,2
Глобулины, г/л	28,6±0,7▲	29,2±0,4	29,7±0,3	31,0±0,8
Мочевая кислота, ммоль/л	252,6±0,8▲▲▲	256,4±0,1**▲▲▲	262,0±0,2***▲▲▲	251,5±1,2▲
Креатинин, мкмоль/л	21,20±0,81	21,80±0,10▲	21,90±0,24	21,90±0,30▲▲
АлАТ, ед/л	20,60±0,77	21,80±0,91	21,90±0,22	22,70±0,56
АсАТ, ед/л	141,9±2,2	151,6±1,8*	149,0±1,0*▲	143,1±1,1
Билирубин, мкмоль/л	2,50±0,12	2,10±0,23	2,60±0,52	2,70±0,16
Глюкоза, ммоль/л	16,10±0,12▲▲	16,00±0,10▲	16,20±0,24	16,40±0,39
Кальций, ммоль/л	4,73±0,15	6,07±0,44*	5,80±0,40*	6,13±0,38*
Фосфор, ммоль/л	2,00±0,06	2,10±0,03	2,14±0,09	1,99±0,03

Примечание – *p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 – статистически значимые различия результатов опытной группы по сравнению с контрольной группой; ▲ p<0,05; ▲▲ p<0,01; ▲▲▲ p<0,001 – различия по отношению к предыдущему исследуемому возрасту

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»
 (ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)

308503, пос. Майский Белгородского района Белгородской области, ул. Вавилова, 1.
 ОКПО 04717947; ОГРН 1023100508078; ИНН/КПП 3102005412/ 310201001
 Тел.: (4722) 39-21-79, Факс.: (4722) 39-22-62, E-mail: info@bsau.edu.ru




Утверждаю:
 Проректор по учебной работе
 Клостер Н.И.
 « 18 » 04 2025г.


КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Рассказовой Екатерины Дмитриевны по теме кандидатской диссертации «Влияние кормовых добавок разнонаправленного действия на физиолого-биохимические параметры и продуктивность цыплят-бройлеров» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (протокол №16 от 16 апреля 2025 года).

Заведующий кафедрой
 Морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии
 к.б.н., доцент  Водяницкая Светлана Николаевна
 308503, п. Майский Белгородский район
 Белгородская область, Вавилова, 1.
 ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
 (4722) 38-15-73

e-mail: vodjanickaja_sn@belgau.ru
 Декан факультета ветеринарной медицины
 ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

д. в. н., доцент  Дронов Владислав Васильевич
 308503, п. Майский Белгородский район
 Белгородская область, Вавилова, 1.
 ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
 (4722) 39-24-67
 e-mail: dronov_vv@belgau.ru

Общество с ограниченной ответственностью
«Белгородский бройлер»

308009, Белгородская область, Г.О. город Белгород, г. Белгород, ул. Производственная, д. 4, этаж 2, помещ. 1-20

**Справка
о внедрении в производство**

Материалы диссертационной работы Рассказовой Екатерины Дмитриевны внедрены в ООО «Белгородский бройлер». Предоставлены режимы применения кормовых добавок «Энт-Ойл Идроруж НМ», «Нуфокер Р» отдельно и в комплексах для оптимизации обменных процессов и повышения эффективности выращивания цыплят-бройлеров.

11.03.2025 г.

Генеральный директор

Главный ветеринарный врач



Пономаренко В.В.

Горбачева Н.Н.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»
 (ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)

308503, пос. Майский Белгородского района Белгородской области, ул. Вавилова, 1.
 ОКПО 04717947; ОГРН 1023100508078; ИНН/КПП 3102005412/ 310201001
 Тел.: (4722) 39-21-79, Fax.: (4722) 39-22-62, E-mail: info@bsaa.edu.ru

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе зав. физиологическим комплексом УНИЦ «Агротехнопарк» Андреева В.В., к. с.-х., заведующего лабораторией птицеводства Кошцаева И.А., д.б.н., профессора кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии Семенютин В.В., аспиранта кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ» Рассказовой Е.Д. составили настоящий АКТ в том, что в апреле - мае 2021 г в условиях лаборатории птицеводства УНИЦ «Агротехнопарк». В двух опытах изучали влияние разных режимов применения кормовых добавок энт-ойл, нуфокер и их комплекса на организм цыплят-бройлеров кросса Росс - 308.

В первом опыте из суточных цыплят было сформировано четыре группы: I-К – контрольная, II, III, IV – опытные. В ОП цыплят опытных групп в период с 5 по 38 сутки жизни вводили добавки в соответствии со схемой опыта, продолжительность скармливания составила 33 дня. Группа II получала энт-ойл в количестве 0,50 г/л воды, а III – нуфокер из расчета 1 г/кг комбикорма, IV группа получала комплекс данных биодобавок в аналогичной дозировке. Контрольная группа добавки не получала.

Во втором опыте было сформировано четыре группы: I-К – контрольная, II, III, IV – опытные. Группа II получала энт-ойл в количестве 0,50 г/л воды, III – нуфокер из расчета 1 г/кг комбикорма, IV группа получала комплекс добавок энт-ойл (0,50 г/л) и нуфокер (1 г/кг). Период скармливания составлял 7 суток, с 22 по 29 сутки жизни.

В ходе исследования помимо зоотехнических показателей контролировали динамику морфо-биохимических показателей крови, а после убоя гистоморфологическую структуру тимуса, селезенки, печени, кишечника, химический состав мышечных тканей, переваримость рациона, микробиоценоз слепых отростков толстого отдела кишечника.

Заведующий физиологическим комплексом УНИЦ «Агротехнопарк»

Заведующий лабораторией птицеводства

Профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии

Аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии



В.В. Андреев
В.В. Андреев

И.А. Кошцаев
И.А. Кошцаев

В.В. Семенютин
В.В. Семенютин

Е.Д. Рассказова
Е.Д. Рассказова

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

308503, пос. Майский Белгородского района Белгородской области, ул. Вавилова, 1.
ОКПО 04717947; ОГРН 1023100508078; ИНН/КПП 3102005412/ 310201001
Тел.: (4722) 39-21-79, Fax.: (4722) 39-22-62, E-mail: info@bsaa.edu.ru

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе зав. физиологическим комплексом УНИЦ «Агротехнопарк» Андреева В.В., к.с.-х.н. заведующего лабораторией птицеводства Коцаева И.А., д.б.н., профессора кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии Семенютина В.В., аспиранта кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ» Рассказовой Е.Д. составили настоящий АКТ в том, что в мае - июне 2021 г в условиях лаборатории птицеводства УНИЦ «Агротехнопарк». В двух опытах изучали переваримость отдельных питательных веществ рациона и химический состав бедренных и грудных мышц при разных режимах скармливания добавок и их комплексов. Птицу содержали в индивидуальных клетках. В каждой группе было по 4 цыпленка (курочки) в возрасте 29 суток.

В первом опыте было сформировано четыре группы: I-К – контрольная, II, III, IV – опытные. В ОП цыплят опытных групп в период с 5 по 38 сутки жизни вводили добавки в соответствии со схемой опыта, продолжительность скармливания составила 33 дня. Группа II получала энт-ойл в количестве 0,50 г/л воды, а III – нуфокер из расчета 1 г/кг комбикорма, IV группа получала комплекс данных биодобавок в аналогичной дозировке. Контрольная группа добавки не получала.

Во втором опыте было сформировано четыре группы: I-К – контрольная, II, III, IV – опытные. Группа II получала энт-ойл в количестве 0,50 г/л воды, III – нуфокер из расчета 1 г/кг комбикорма, IV группа получала комплекс добавок энт-ойл (0,50 г/л) и нуфокер (1 г/кг). Период скармливания составлял 7 суток, с 22 по 29 сутки жизни.

Заведующий физиологическим комплексом УНИЦ «Агротехнопарк»

Заведующий лабораторией птицеводства

Профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии

Аспирант кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии



(Handwritten signatures of V.V. Andreev, I.A. Kotsaev, V.V. Semenyutin, and E.D. Rasskazova)

В.В. Андреев

И.А. Коцаев

В.В. Семенютин

Е.Д. Рассказова



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

ДИПЛОМ

награждается

**Рассказова
Екатерина Дмитриевна**

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

занившая

V место

во II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу
среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных
образовательных и научных организаций России
в номинации «Ветеринария»

(категория «Аспиранты и молодые ученые»),

научная работа: «Влияние кормовых добавок разнонаправленного
действия «Энт-Ойл Идроруж НМ» и «Нуфокер Р»
на организм цыплят-бройлеров»



С.М. Сычёв



Брянская область, 2025 г.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И.Скрябина»
(ФГБОУВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)

ДИПЛОМ

награждается

Расказова Екатерина Дмитриевна

за участие в III этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных учреждений России в номинации "Ветеринария"
Категория "Аспиранты и молодые ученые"

Ректор, доктор ветеринарных наук,
профессор, профессор РАН

20.05.2025 г.
г. Москва

