

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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

Елена Викторовна Шацких, Ольга Геннадьевна Лоретц,
Дарья Евгеньевна Королькова-Субботкина,
Людмила Ивановна Дроздова, Данис Миннинович Галиев,
Любовь Захарьевна Кравцова, Павел Сергеевич Поляков

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ
К ПОВЫШЕНИЮ РЕЗИСТЕНТНОСТИ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ
БЕЗОПАСНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2020

УДК 636.52/58.085.12
ББК 46.8
Ш12

Утверждено и рекомендовано к печати научно-техническим советом
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ» (протокол № 06/20 от 25.12.2020 г.)

Рецензенты:

М. Ю. Севостьянов, кандидат сельскохозяйственных наук,
замдиректора Уральского федерального аграрного
научно-исследовательского центра УрО РАН по инновациям и развитию
Н. И. Женихова, кандидат ветеринарных наук, доцент
кафедры морфологии и экспертизы Уральского государственного
аграрного университета

Шацких, Е. В.

Ш12 Разработка биотехнологических подходов к повышению резистентности
цыплят-бройлеров при использовании в рационе безопасных стимулято-
ров роста: научно-практические рекомендации / Е. В. Шацких, О. Г. Лоретц,
Д. Е. Королькова-Субботкина [и др.]. – Екатеринбург : Издательство Ураль-
ского ГАУ, 2020. – 68 с.

ISBN 978-5-87203-464-3

В научно-практических рекомендациях представлены результаты научно-исследо-
вательской работы, проводимой по заказу Министерства сельского хозяйства РФ.
Рекомендации содержат экспериментальный материал, направленный на разработ-
ку биотехнологических подходов к повышению резистентности цыплят-бройлеров
при использовании в рационе безопасных стимуляторов роста в виде синбиотиков
и фитобиотиков. Материалы представляют интерес для научных работников, специ-
алистов птицефабрик, аспирантов и студентов аграрных вузов.

УДК 636.52/58.085.12
ББК 46.8

ISBN 978-5-87203-464-3

© Е. В. Шацких, 2020
© О. Г. Лоретц, 2020
© Д. Е. Королькова-Субботкина, 2020
© Л. И. Дроздова, 2020
© Д. М. Галиев, 2020
© Л. З. Кравцова, 2020
© П. С. Поляков, 2020
© Уральский государственный
аграрный университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

.....

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА ПТИЦЕ	8
2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ- БРОЙЛЕРОВ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ВКЛЮЧАЮЩИХ БЕЗОПАСНЫЕ СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА	13
2.1. Материал и методы исследований	13
2.2. Результаты исследований	16
2.2.1. Зоотехнические показатели продуктивности цыплят-бройлеров	16
2.2.2. Результаты анатомической разделки цыплят	20
2.2.3. Развитие внутренних органов цыплят	23
2.2.4. Химический состав мяса цыплят-бройлеров	27
2.2.5. Переваримость питательных веществ комбикорма	29
2.2.6. Обмен энергии	30
2.2.7. Обмен азота	31
2.2.8. Обмен кальция и фосфора, минерализация костной ткани	32
2.2.9. Морфологический состав крови цыплят-бройлеров	34
2.2.10. Биохимический состав крови бройлеров	37
2.2.11. Бактерицидная активность лейкоцитов цыплят- бройлеров	41
2.2.12. Состояние микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров	43
2.2.13. Морфогистологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров	49
2.2.14. Экономическая эффективность использования экспериментальных добавок на цыплятах-бройлерах	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	61

ВВЕДЕНИЕ

.....

Птицеводческая отрасль за последние десятилетия заняла лидирующие позиции в сельскохозяйственном сегменте по всему миру. Это объясняется наиболее интенсивными оборотами производства, короткими сроками воспроизводства и, конечно же, высоким качеством получаемой продукции [1–3].

Производство максимального количества конкурентоспособной продукции высокого качества возможно лишь при условиях, которые учитывают биологические особенности птицы, ее физиологическое состояние, направление продуктивности и влияние на нее внешних факторов. Птица современных высокопродуктивных промышленных кроссов, отличается повышенной потребностью в питательных и биологически активных веществах, интенсивностью обменных процессов, скоростью роста и полового созревания. Такая птица является особенно чувствительной к негативному влиянию технологических и стрессовых факторов, которые приводят к определенным отклонениям обмена веществ и физиологических функций и, как следствие, снижению ее продуктивности и качества продукции [4–7].

Наиважнейшим фактором в повышении продуктивности цыплят-бройлеров является рациональная и сбалансированная система их кормления [8–10]. При этом большую роль в активизации естественных защитных сил организма современных кроссов птиц, отселекционированных на высокую продуктивность и скороспелость, имеют факторы, влияющие непосредственно на стимуляцию адаптационных способностей и иммунобиологической реактивности организма. К таким факторам относятся биологические стимуляторы различной природы: витамины, адаптогены, пробиотические, пребиотические и синбиотические препараты, ферментные препараты, фитобиотики, подкислители (препараты на основе органических кислот), хелатные соединения микроэлементов и др. Скармливание их в составе рациона обеспечивает лучшую усвояемость питательных веществ организмом, активизирует обмен веществ, обеспечивает стабильное сохранение и повышение продуктивности и жизнеспособности сельскохозяйственной птицы, при этом улучшаются финансовые показатели производства и качество продукции [11–29].

На сегодняшний день в условиях современного промышленного птицеводства на одну из ведущих позиций выходит проблема сохранения здоровья животных при минимальном использовании кормовых антибиотиков [30–40]. Данную задачу возможно решить за счет организации правильного кормления птиц всех половозрастных групп с использованием кормовых добавок на основе натуральных природных стимуляторов роста, включающих фитобиотические, пробиотические, пребиотические, синбиотические препараты и др.

Цель исследования – разработка теоретических основ и создание практических способов повышения продуктивности, неспецифической резистентности и сохранности, улучшения качества получаемой продукции цыплят-бройлеров на основе введения в рацион кормовых добавок, включающих безопасные стимуляторы роста, в виде синбиотиков и фитобиотиков.

Исходя из цели исследования поставлены следующие **задачи**:

- 1) изучить влияние кормовых добавок, включающих синбиотики и фитобиотики, на динамику живой массы подопытной птицы, сохранность поголовья, затраты корма на единицу продукции;
- 2) оценить влияние введения в рацион экспериментальных кормовых добавок на мясную продуктивность, развитие внутренних органов, качество птицепродукции;
- 3) определить переваримость питательных веществ рациона, обмен энергии, обмен азота при использовании изучаемых кормовых факторов;
- 4) изучить влияние исследуемых препаратов на обмен кальция и фосфора и минерализацию костной ткани птицы;
- 5) определить различия морфологического и биохимического состава крови птицы при скармливании изучаемых препаратов;
- 6) исследовать состояние микробиоценоза толстого отдела кишечника птицы под влиянием экспериментальных кормовых добавок;
- 7) изучить влияние исследуемых кормовых компонентов на морфологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров;
- 8) определить экономические показатели производства птицепродукции при включении в состав комбикорма новых кормовых препаратов.

Научная новизна исследований. Впервые в комплексном сравнительном исследовании научно обоснованы резервы повышения продуктивных качеств, естественной резистентности мясной птицы за счет применения в составе комбикорма новых кормовых добавок, включающих безопасные стимуляторы роста, в виде синбиотиков и фитобиотиков. Получены новые данные о влиянии изучаемых кормовых факторов на мясную продуктивность, сохранность поголовья, затраты корма на единицу продукции, ка-

чество мяса, переваримость и использование питательных веществ корма, обмен энергии, минерализацию костной ткани, морфо-биохимические показатели крови, микробиоценоз толстого отдела кишечника, гистологическое состояние внутренних органов, экономические показатели.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы определяется углублением знаний об обмене веществ в организме цыплят-бройлеров при использовании в составе комбикорма кормовых добавок, включающих синбиотики и фитобиотики. Практическая значимость работы заключается в том, что на основе экспериментального материала разработаны научно-практические рекомендации птицеводческим предприятиям по использованию в составе комбикормов кормовых добавок на основе безопасных стимуляторов роста с целью повышения продуктивности птицы и качества продукции.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА ПТИЦЕ

.....

«ПроСтор» – биологически активная добавка, содержащая пробиотическую составляющую – живые спорообразующие микроорганизмы *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, в количестве не менее 1×10^6 КОЕ/г и вспомогательные вещества – жом свекловичный ферментированный, автолизаты дрожжей, минеральные соли, углеводы, фитодобавки (трава эхинацеи пурпурной, плоды расторопши пятнистой).

Способ приготовления биологически активной кормовой добавки «ПроСтор» осуществляют следующим образом. Проводят раздельное глубинное культивирование штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099 и *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-4162 с получением жидких культур. Далее осуществляют твердофазную ферментацию жидких культур *Bacillus subtilis* ВКПМ В-8130, *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2984 и *Bacillus subtilis* ВКПМ В-4099. Их смешивают в соотношении 6:6:1 соответственно до получения 65 л и наносят на предварительно подготовленный носитель для проведения твердофазной ферментации – стерильный свекловичный жом в количестве 200 кг, обработанный целлюлолитическим ферментом и обогащенный ферментолизатом кормовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

Для получения ферментолизата кормовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* готовят смесь: меласса – 255–265 г, калий фосфорнокислый двузамещенный – 98–02 г, магний сернокислый – 25–26 г, кормовые дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* – 3 кг и вода до 30 л. Смесь стерилизуют при температуре 120 °С в течение 30 мин. и добавляют к носителю, в который вносят 4 л раствора целловиридина или целлюлокса F с содержанием целлюлазы не менее 2000 ед/г носителя, доводят pH до 6,0–6,5, смесь тщательно перемешивают, выдерживают 2 ч при температуре 45–50 °С. Твердофазную ферментацию проводят в условиях ограниченного доступа кислорода при температуре 45–50 °С, pH 7,5–8,0 и влажности замеса 43–48% в течение 48–50 ч. В полученный продукт добавляют 65 л жидкой культуры *Bacillus licheniformis* ВКПМ В-4162, содержащей не менее $5,6 \times 10^8$ КОЕ/г. Смесь

тщательно перемешивают и высушивают до влажности 8–10%, после чего добавляют сухие порошки травы эхинацеи пурпурной и плодов расторопши пятнистой из расчета 20–50 г порошка эхинацеи и 20–50 г порошка расторопши на 1 кг конечного продукта. Полученную смесь перемешивают в течение 0,5 ч и подвергают дроблению до получения однородной массы [41].

Преимущество сорбированных форм пробиотиков, содержащих бактерии, иммобилизованные на частицах твердого сорбента, заключается в том, что за счет химических и электростатических сил их взаимодействие со стенкой кишечника животных гораздо выше. При этом сорбент ускоряет дезинтоксикационные и репаративные процессы в организме.

В препарате «ПроСтор» содержится набор важнейших ферментов: целлюлаза, эндоглюканаза, амилаза, протеаза, липаза, органические кислоты, витамины и аминокислоты, иммуноактивные пептиды – продукты метаболизма пробиотиков. Входящий в препарат специально обработанный свекловичный жом содержит бактерицидные фитоконпоненты (терпены и трерпеноиды), фиточастицы (микросорбенты) и пребиотики (пектины свеклы). Композиция обогащена полученным по специальной технологии ферментоллизатом кормовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Комбинация маннан-олигосахаридов и бета-глюканов, входящих в клеточные стенки дрожжей, служит дополнительным пребиотиком. Фитоконпоненты эхинацеи и расторопши расширяют спектр биологического действия препарата.

Пребиотики – субстраты, стимулирующие естественную микрофлору кишечника, они не перевариваются и не всасываются в желудке и тонком отделе кишечника животных. Попадая в толстый отдел кишечника, пребиотики используются в качестве питательной среды для нормальной микрофлоры. У млекопитающих в первые дни после рождения основным пребиотическим субстратом является лактулоза, входящая в состав молока. С переходом на смешанное кормление субстратом, способствующим росту нормальной микрофлоры, становятся структурные элементы растительных тканей, различные полисахариды (пектины, инулин и др.). Пищевые волокна выполняют и другие важные функции: нормализуют моторику, адсорбируют токсины.

Эхинацея обладает иммуномодуляторными свойствами. Все органы растения содержат полисахариды, эфирное масло (цветки – до 0,5%, трава – до 0,35%, корни – до 0,25%). Главная составная часть эфирного масла – нециклические сесквитерпены. В корнях обнаружены гликозид эхинакозид, бетаин (0,1%), смолы (около 2%), органические кислоты (пальмитиновая,

линолевая, церотиновая), а также фитостерины. Основные действующие вещества, обладающие иммуностимулирующей активностью, – полисахариды. Препараты эхинацеи демонстрируют антибактериальные, противовирусные и противомикотические свойства: угнетают рост и размножение стрептококка, стафилококка, кишечной палочки, вирусов гриппа, эффективны при воспалительных заболеваниях.

Расторопша пятнистая используется для профилактики различных заболеваний печени. Основными действующими веществами расторопши являются флавоноиды и флавонолигнаны (силибин, силикрестин, силидианин), обладающие мощным детоксицирующим, гепатопротекторным, антиоксидантным действием. Кроме того, в растении содержатся алкалоиды, сапонины, жирное масло (до 25%), белки, витамин К, смолы, слизь, тирамин, гистамин, а также макро- и микроэлементы. Лечебными свойствами обладают листья, корни и – главное – семена расторопши. Препараты из расторопши повышают защитные свойства печени к инфекциям и отравлениям, стимулируют образование и выведение желчи, способствует очищению и образованию новых клеток печени. Положительное действие этого растения сказывается и на всем желудочно-кишечном тракте.

«Гербастор» – биологически активная добавка, содержащая в своем составе живые спорообразующие бактерии рода *Bacillus* и молочнокислые микроорганизмы, продукты их метаболизма (ферменты, органические кислоты, витамины), жом свекловичный ферментированный, автолизаты дрожжей, минеральные соли, углеводы, фитодобавки (трава душицы, лист подорожника, цветки ромашки, зверобой). Добавка производится методом микробиологического синтеза.

Принципиальное отличие данного препарата от кормовой добавки «ПроСтор» заключается в том, что в состав «ГербаСтора» вводятся дополнительно пробиотические штаммы молочнокислых бактерий, обладающие доказанным антибактериальным действием и комплекс лекарственных трав, содержащих биологически активные вещества, обладающие бактерицидной активностью, способностью к стимуляции обменных и иммунных процессов. Технологической особенностью производства данного препарата является применение определенных частей лекарственных растений: травы душицы, листьев подорожника, цветков ромашки, зверобоя и их предварительная обработка биологическими способами для повышения биодоступности входящих полезных компонентов, что делает ввод лекарственных трав на порядок более эффективным.

Основным активным действующим началом душицы обыкновенной считается эфирное масло – до 1,2%. В него входят тимол и карваклол. Высокое содержание последнего делает масло сильным антигистаминным и природным антибиотиком. В растении много витаминов С, К, А, Е, дубильных веществ. Душица повышает секрецию пищеварительных желез, усиливает аппетит, перистальтику кишечника и улучшает пищеварение.

Цветки ромашки содержат гликозиды, усиливающие отделение желчного, кишечного и желудочного соков, способствуя улучшению пищеварения. Содержащиеся в растении флавоноиды и кумарины оказывают спазмолитическое действие, а наличие хамазулена – ароматического вещества, входящего в состав эфирного масла ромашки, – обеспечивает выраженное противовоспалительное, седативное и местноанестезирующее действия. Он усиливает регенеративные процессы, ослабляет аллергические реакции в организме.

Зверобой благодаря содержанию гипериозида, кверцитина, фетонцидов, витаминов С и РР обладает противовоспалительным, антисептическим, желчегонным действиями. Возбуждает аппетит, стимулирует секреторную функцию различных желез.

Подорожник обладает антисептическим, противовоспалительным, кровоочистительным действием благодаря наличию в его составе гликозидов, дубильных веществ, ферментов, алкалоидов и фитонцидов.

«Активо» – кормовая добавка, содержащая в своем составе в качестве действующих веществ смесь эфирных масел из экстрактов растений тимьяна (*Thymus vulgaris*), розмарина (*Rosmarinus officinalis*), орегано (*Origanum vulgare*) (170 г/кг), экстракт перца чили (15 г/кг), а также наполнитель – гидрогенизированные растительные жиры (815 г/кг). По внешнему виду добавка представляет собой гранулы оранжевого цвета со специфическим запахом, нерастворимые в воде.

Биологические свойства «Активо» обусловлены наличием ароматических биологически активных веществ, входящих в его состав (эфирные масла тимьяна, розмарина, душицы и экстракт перца чили), которые обладают антимикробными (в отношении бактерий *Salmonella* и *Clostridium*) и антиоксидантными свойствами, улучшают ароматические и вкусовые качества кормов.

Добавка производится в виде микрокапсул и содержит стандартизированные количества отдельных фитомолекул. Преимущества микрокапсулирования (жировой матрицы): стабильность и обеспечение защиты прохождения ингредиентов через желудок; создание разной ферментативной

активности в желудочно-кишечном тракте, постепенное и продолжительное высвобождение компонентов; высокая технологичность (подходит для проведения экструзии и гранулирования).

За счет антибактериальных, противогрибковых и противопаразитарных свойств препарата происходит активация системы антиоксидантных ферментов в организме для нейтрализации свободных радикалов, ингибирование перекисного окисления липидов, увеличение регенерации гепатоцитов, стимуляция пролиферации лимфоцитов, увеличение производства иммунных медиаторов, при этом нормализуется синтез и стабилизируется состав микрофлоры кишечника.

Благодаря входящим в состав препарата компонентам стимулируются обонятельные и вкусовые рецепторы, улучшается потребление корма, обеспечивается активность собственных пищеварительных ферментов организма, повышается эффективность всасывания питательных веществ.

Использование эфирных масел в составе добавки позволяет повысить качественные характеристики мяса птицы: сократить окисление липидов и рост микроорганизмов при хранении; задержать деградацию витамина Е; обеспечить модерацию альдегидов и спиртов, связанных с посторонним привкусом; улучшить цвет в процессе хранения.

С учетом ростостимулирующего эффекта кормовых добавок, включающих натуральные стимуляторы роста, и неспособности их накапливаться в птицеводческой продукции для нас представляло интерес изучить данные препараты в составе рациона мясной птицы.

2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ВКЛЮЧАЮЩИХ БЕЗОПАСНЫЕ СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА

.....

2.1. Материал и методы исследований

Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях птичника учебно-опытного хозяйства Уральского государственного аграрного университета в 2020 году на цыплятах бройлерах кросса Росс 308 при их напольном содержании с суточного до 37-дневного возраста.

Норма посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды цыплят соответствовали рекомендациям, разработанным для данного кросса [42].

Согласно схеме научно-хозяйственного опыта (таблица 1) в суточном возрасте были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров со средней живой массой 42 г.

Формирование групп для научно-хозяйственного и физиологического опытов, а также научные основы исследования осуществлялись в соответствии с рекомендуемыми методиками ФНЦ «ВНИТИП» РАН [43]. При выращивании птицы использовали двухфазное кормление без включения кормовых антибиотиков – с 5-го по 21-й день и с 22-го по 37-й день. Первые пять дней кормление цыплят осуществляли общими престартерными комбикормами.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), сбалансированный по всем питательным веществам согласно рекомендациям для кросса. Цыплятам опытных групп дополнительно к ОР с 5-го дня выращивания и до конца периода откорма включали исследуемые кормовые добавки: I опытная группа получала кормовую добавку «Гербастор» в количестве 0,5 кг/т комбикорма, II опытная группа – кормовую добавку «ПроСтор» – 0,5 кг/т комбикорма, III опытная группа – кормовую добавку «Активо» – 0,15 г/кг комбикорма.

Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	♂ 22 ♀ 22	Основной рацион (ОР) – комбикорм с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса
I опытная	♂ 22 ♀ 22	ОР + «Гербастор» в количестве 0,5 г/кг комбикорма, с 5-го дня выращивания и до конца периода откорма
II опытная	♂ 22 ♀ 22	ОР + «ПроСтор» в количестве 0,5 г/кг комбикорма, с 5-го дня выращивания и до конца периода откорма
III опытная	♂ 22 ♀ 22	ОР + «Активо» в количестве 0,15 г/кг комбикорма, с 5-го дня выращивания и до конца периода откорма

В ходе проведения опыта учитывались следующие показатели:

1. Зоотехнические показатели.

1.1. Живая масса. Для учета живой массы проводилось индивидуальное взвешивание птицы: каждые 7 дней выращивания.

1.2. Сохранность поголовья. Ежедневно учитывался падеж цыплят-бройлеров, в конце периода выращивания по конечному поголовью был произведен расчет сохранности.

1.3. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы – по фактическому расходу кормов и полученному приросту живой массы по периодам и за весь период выращивания.

1.4. Исходя из зоотехнических показателей продуктивности велся расчет европейского индекса продуктивности (ЕИП). ЕИП – показатель, применяемый в мировой практике для оценки продуктивных качеств цыплят-бройлеров, определяемый отношением основных продуктивных качеств (живая масса, умноженная на сохранность, деленная на дни выращивания, умноженные на затраты корма на 1 кг прироста), умноженным на 100.

2. Для определения переваримости питательных веществ, баланса азота, кальция и фосфора был проведен балансовый (физиологический) опыт. Для этого в возрасте 21-го дня были отобраны по 5 средних (для своей группы) по живой массе петушков-бройлеров. Отобранный помёт и комбикорм гомогенизировался и анализировался в аналитической лаборатории «Уральский НИИСХ» – филиале УрФАНИЦ УрОРАН.

Анализ корма и помета проводили по общепринятым методикам:

1) содержание общего азота – по методу Кьельдаля (или Дьякову), ГОСТ Р 51417-99 (%);

2) содержание массовой доли сырого жира – методом экстракции, ГОСТ 13496.15-97 (%);

3) содержание массовой доли сырой клетчатки – удалением из продукта кислото-щелоче-растворимых веществ и определением сырой клетчатки, ГОСТ 13496.2-97 (%);

4) содержание сырой золы – гравиметрическим методом, ГОСТ 26226-95 (%);

5) содержание кальция – атомно-абсорбционным методом, ГОСТ 26570-95 (%);

6) содержание фосфора – фотометрическим методом, ГОСТ 26657-97 (%).

3. Анатомическая разделка тушек птицы проводилась согласно методике ФНЦ «ВНИТИП» РАН [43]. Для этого в конце периода выращивания было отобрано по 3 петушка-бройлера из каждой группы со средней живой массой по группе. Убой проводился методом декапитации.

4. При проведении анатомической разделки от каждой тушки петушка-бройлера были отобраны большеберцовые кости и образцы мышечной ткани. Проанализирован их химический состав. В костях определяли количество кальция, фосфора, сырой золы. В мышечной ткани – количество сырого белка, сырого жира, сырой золы.

5. В возрасте 29 дней у 5 средних по группе бройлеров путем декапитации была отобрана кровь для определения морфологических, биохимических и иммунологических показателей. Из морфологических показателей крови определяли содержание эритроцитов, средний объем эритроцита, распределение эритроцитов по объему, гематокрит (отношение эритроцитов к общему объему крови), количество гемоглобина, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, количество лейкоцитов, лейкоцитарный профиль (лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы), СОЭ. Из биохимических показателей в сыворотке крови изучали: содержание общего белка, количество альбуминов, глобулинов, альбуминово/глобулиновый индекс, уровень мочевины, креатинина, мочевой кислоты, содержание глюкозы, холестерина, триглицеридов, уровень ферментов аланинаминотрансферазы (АЛАТ) и аспаратаминотрансферазы (АСАТ), содержание кальция, фосфора, калия, натрия, хлора. Из иммунологических показателей определяли бактерицидную активность лейкоцитов.

Исследование крови проводилось в МАУ «Клинико-диагностический центр» Екатеринбурга. Морфологическое исследование крови осуществлялось в лаборатории гемостаза на автоматическом анализаторе ADVIA 120 производства фирмы BAYER, а также ручным подсчетом форменных элементов в камере Горяева. Биохимический анализ проводился в клинико-диагностической лаборатории на анализаторе Vitros 350 (Ortho-Clinical Diagnostic, США). Бактерицидную активность лейкоцитов определяли в иммунологической лаборатории методом проточной цитометрии на проточном цитофлуориметре BD FACSCanto II (USA) с использованием программного обеспечения Facs Diva Version 6.1.3.

6. Микробиологические исследования содержимого толстого отдела кишечника – слепых отростков, подопытного поголовья птицы (у 5 голов из каждой группы) – проводили по результатам вскрытия после убоя путем микробиологического посева многократно разведенного биоматериала на необходимые селективные питательные среды.

7. Для проведения морфогистологических исследований были взяты образцы органов птиц от 3 голов из каждой группы. Материал фиксировали в 10-процентном растворе нейтрального формалина. Изучение общих структурных изменений в органах проводили на парафиновых срезах, препараты окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Все гистологические исследования документировались фотографированием на микроскопе Leica.

На основании результатов научно-хозяйственного опыта была рассчитана экономическая эффективность использования изучаемых кормовых добавок с учетом цен на 2020 год.

Основные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием ПК Microsoft Excel. Оценку статистической значимости различий между группами проводили с помощью *t*-критерия Стьюдента.

2.2. Результаты исследований

2.2.1. Зоотехнические показатели продуктивности цыплят-бройлеров

Динамика живой массы является одним из важнейших показателей, характеризующих полноценность кормления птицы и состояния здоровья. В ходе опыта взвешивание цыплят проводилось еженедельно. В таблице 2 представлена динамика средней живой массы бройлеров смешанного стада, а также отдельно по петушкам и курочкам.

Таблица 2

Динамика живой массы цыплят-бройлеров ($M \pm m$) ($n = 44$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, г				
Суточный возраст, среднее значение				
петушки	42,0	42,0	42,0	42,0
курочки	42,1 ± 0,4	42,1 ± 0,4	42,1 ± 0,4	42,1 ± 0,4
7 дней, среднее значение				
петушки	191,9	193,0	197,3	198,7
курочки	197,0 ± 2,6	192,4 ± 2,6	196,5 ± 2,0	199,7 ± 4,1
курочки	186,8 ± 3,0	193,6 ± 2,95	198,2 ± 1,9**	197,7 ± 2,7*
14 дней, среднее значение				
петушки	505,8	515,6	526,0	526,6
курочки	516,2 ± 5,3	519,9 ± 6,0	542,6 ± 5,1**	537,5 ± 7,1*
курочки	495,5 ± 5,7	511,3 ± 5,41*	509,4 ± 5,2	515,7 ± 5,7*
21 день, среднее значение				
петушки	1025,0	1058,1	1061,5	1053,8
курочки	1071,6 ± 13,1	1095,7 ± 14,9	1119,2 ± 12,6*	1095,6 ± 17,4
курочки	978,4 ± 11,1	1020,5 ± 13,86**	1003,8 ± 8,1	1012,0 ± 9,2*
28 дней, среднее значение				
петушки	1669,0	1756,8	1791,7	1710,3
курочки	1762,2 ± 19,1	1855,2 ± 28,8*	1918,0 ± 19,4***	1821,3 ± 39,3
курочки	1575,8 ± 19,7	1658,3 ± 17,9**	1665,3 ± 14,0**	1599,3 ± 25,2
35 дней, среднее значение				
петушки	2358,9	2342,7	2385,3	2362,4
курочки	2549,0 ± 25,9	2550,3 ± 32,3	2545,1 ± 28,9	2531,0 ± 40,3
курочки	2168,8 ± 28,4	2135,1 ± 24,77	2225,6 ± 27,0	2193,9 ± 30,4
37 дней, среднее значение				
петушки	2544,4	2594,8	2589,2	2617,4
курочки	2784,9 ± 30,1	2836,9 ± 32,9	2788,1 ± 31,5	2808,5 ± 43,1
курочки	2303,9 ± 25,3	2352,7 ± 25,61	2390,4 ± 28,5*	2426,3 ± 35,2*
Абсолютный прирост, г				
среднее значение				
петушки	2502,4	2552,7	2547,2	2575,4
курочки	2742,7	2794,7	2745,9	2766,4
курочки	2262,0	2310,7	2348,5	2384,4
Затраты корма на 1 кг прироста, кг				
петушки	1,76	1,74	1,71	1,76
Сохранность, %				
петушки	97,7	97,7	97,7	100
Европейский индекс продуктивности				
петушки	381	392	398	402

Примечание: здесь и далее * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Установлено, что практически на протяжении всего периода откорма в опытных группах наблюдалось превосходство цыплят-бройлеров по живой массе по сравнению с контролем. Так, данные по смешанному поголовью птиц свидетельствуют, что в 7-дневном возрасте живая масса цыплят I, II и III опытной группы была выше значения контрольной группы на 0,6; 2,8 и 3,5%; в возрасте 14 дней – на 1,9; 4,0 и 4,1%; в 21 день – на 3,2; 3,6 и 2,8%;

в 28-дневном возрасте – на 5,3; 7,4 и 2,5% соответственно. На 35-й день откорма птица контрольной группы, по живой массе, опередила цыплят I опытной группы на 0,7%, уступая аналогам II и III опытных групп на 1,1 и 0,1%, соответственно. К концу откорма (37 дней) цыплята I, II и III опытных групп по живой массе опережали контрольных сверстников на 2,0; 1,8 и 2,9% соответственно.

Рассматривая динамику живой массы птиц в зависимости от половой принадлежности видно, что петушки бройлеры опытных групп в 7-дневном возрасте незначительно отличались по живой массе от контрольных аналогов. В возрасте 14 дней отмечено увеличение данного показателя у петушков I, II и III опытных групп относительно контроля на 0,7; 5,1 ($P \leq 0,01$) и 4,1 ($P \leq 0,05$) % соответственно. В 21 день живая масса петушков I и III опытных групп превышала контрольных особей на 2,2%, а у представителей II опытной группы – на 4,4% ($P \leq 0,05$). В 28-дневном возрасте у петушков контрольной группы наблюдалась наименьшее значение живой массы – 1762 г, при этом самцы I, II и III опытных групп превосходили контроль на 5,3 ($P \leq 0,05$); 8,8 ($P \leq 0,001$) и 3,4%. К 35-дневному возрасту разница по живой массе между контрольной и опытными группами была незначительной, но уже через 2 дня, к концу периода выращивания (37 дней), вновь отмечали увеличение этого показателя у петушков опытных групп, но достоверной разницы в эти периоды между группами не установлено.

Курочки-бройлеры I, II и III опытных групп в 7-дневном возрасте превосходили контрольных аналогов на 3,6; 6,1 ($P \leq 0,01$) и 5,8% ($P \leq 0,05$). Данное превосходство сохранялось до 28-дневного возраста, когда живая масса курочек I, II и III опытных групп была выше контрольных аналогов на 5,2 ($P \leq 0,01$); 5,7 ($P \leq 0,01$) и 1,5% соответственно

В возрасте 35 дней наблюдали снижение живой массы у курочек I опытной группы по сравнению с контролем на 1,6%, у птиц II и III опытных групп данный показатель превосходил контрольное значение на 2,6 и 1,2%, но разница не была достоверной.

В конце периода выращивания (37 дней) разница по живой массе между курочками контрольной и I, II и III опытными группами увеличилась, составив соответственно 2,1; 3,8 ($P \leq 0,05$) и 5,3% ($P \leq 0,05$).

Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания (по смешанному поголовью) был выше в I, II и III опытных группах по сравнению с контролем на 2,0; 1,8 и 2,9%. Данный показатель у петушков контрольной группы составил 2742,7 г, у самцов I, II и III опытных групп он был выше контроля на 1,9; 0,1 и 0,9%. Абсолютный прирост

у курочек I, II и III опытных групп опережал контрольное значение на 2,2; 3,8 и 5,4%.

Динамика среднесуточного прироста цыплят-бройлеров (по смешанному поголовью) представлена в таблице 3 и рис. 1.

Таблица 3

Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, г (n = 44)

Период	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
0–7 дней	21,4	21,6	22,2	22,4
7–14 дней	44,8	46,1	47,0	46,8
14–21 день	74,2	77,5	76,5	75,3
21–28 дней	92,0	99,8	104,3	93,8
28–35 дней	98,6	83,7	84,8	93,2
35–37 дней	92,7	126,0	102,0	127,5
В среднем за период откорма	67,6	69,0	68,8	69,6

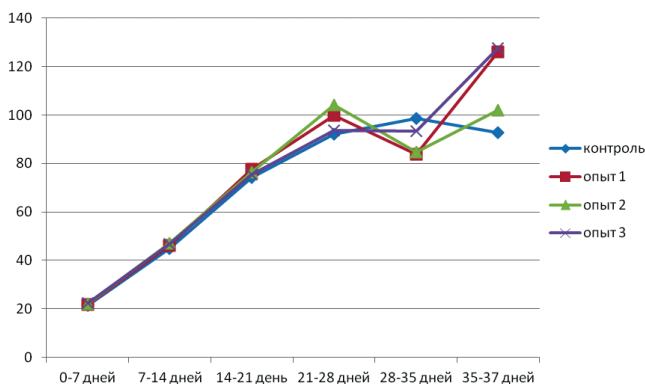


Рис. 1. Динамика среднесуточного прироста цыплят-бройлеров, г

В среднем за период откорма наибольший среднесуточный прирост наблюдался в III опытной группе и составил 69,6 г, что на 3,0% больше, чем в контроле. В I и II опытных группах этот показатель превосходил контрольный уровень на 2,1 и 1,8%.

Затраты корма в контрольной и III опытной группах составили 1,76 кг на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров. В I и II опытных груп-

пах отмечено снижение затрат корма по сравнению с контролем на 0,02 и 0,05 кг, или на 1,14 и 2,8%.

За период эксперимента максимальная сохранность поголовья (100%) наблюдалась в III опытной группе, превышая значения всех остальных подопытных групп птицы на 2,3%.

По совокупности данных, характеризующих основные продуктивные показатели цыплят-бройлеров, был рассчитан европейский индекс продуктивности. Данный показатель во всех подопытных группах был на достаточно высоком уровне, при этом I, II и III опытные группы опережали контрольный уровень (381 ед.) на 11, 17 и 21 единицу.

Таким образом, включение в состав комбикорма кормовых добавок «Гербастор», «ПроСтор» и «Активо» в соответствующих дозировках оказало стимулирующее влияние на рост и развитие цыплят-бройлеров. В I и II опытных группах повышение живой массы птицы сопровождаясь снижением затрат корма на 1 кг прироста живой массы, а в III опытной группе – повышением сохранности поголовья. Некоторые возможные механизмы эффекта стимуляции роста бройлеров под воздействием кормовых добавок синбиотического и фитобиотического состава, согласно литературным данным [44], обусловлены снижением общей бактериальной нагрузки, подавлением патогенных микроорганизмов и прямой модуляции иммунной системы цыплят.

2.2.2. Результаты анатомической разделки цыплят

В 38-дневном возрасте были отобраны по 3 петушка-бройлера, наиболее характерных по живой массе, для каждой подопытной группы с целью оценки влияния изучаемых кормовых добавок на мясные качества птицы. Живая масса петушков контрольной группы при этом составила 2869 г, в I опытной группе данный показатель был несколько ниже значения контроля – на 0,5%, а во II и III опытных группах опережал контроль на 1,4 и 1,1% (таблица 4).

Одним из основных видов продукции птицефабрик являются товарные тушки цыплят-бройлеров. Масса потрошеной тушки в I и II опытных группах была ниже контроля на 1,62%, а в III опытной группе превосходила контроль на 0,68%. Установлено, что наибольший убойный выход потрошеной тушки был в контрольной группе и составил 71,8%. В I, II и III опытных группах данный показатель был ниже контрольного значения на 0,8; 2,1 и 0,3% соответственно. При этом в составе тушек петушков из I, II и III опытных групп по сравнению с контрольными аналогами было большее количество

мяса на 2,5; 0,8 и 5,4%, а также наблюдалась меньшее значение массы костей на 15,3; 2,6 и 13,9% соответственно. В результате этого мясокостный индекс потрошенной тушки, установленный по отношению массы мышечной ткани к массе костей, в контрольной группе составил 6,8 единицы, что меньше значений I, II и III опытных групп на 1,4; 0,2 и 1,5 единицы.

Таблица 4

Результаты анатомической разделки бройлеров, г ($M \pm m$) ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	Контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, г	2869 ± 4,7	2854,7 ± 28,2	2909,3 ± 14,6*	2899,3 ± 29,9
Масса потрошенной тушки, г	2060 ± 16,3	2026,55 ± 16,0	2026,7 ± 24,9	2074 ± 30,6
Убойный выход потрошенной тушки, %	71,8	71,0	69,7	71,5
<i>Всего в составе тушки</i>				
Мышцы, г	1511,9 ± 31,1	1549,5 ± 13,5	1524,7 ± 35,9	1593,0 ± 16,9
Кости, г	223,7 ± 33,6	189,5 ± 8,3	217,9 ± 8,2	192,7 ± 5,8
Мясокостный индекс	6,8	8,2	7,0	8,3
Кожа, г	213,8 ± 4,0	192,2 ± 12,9	208,2 ± 9,3	207,2 ± 3,6

Содержание кожи в составе тушки в контрольной группе составило 213,8 г, в I, II и III опытных группах ее количество было ниже значения контроля на 10,1; 2,6 и 3,1%.

Результаты анатомической разделки и дальнейшей обвалки тушек цыплят позволили определить развитие отдельных ее частей под воздействием исследуемых кормовых факторов (таблица 5).

Общая масса грудки в контрольной группе – 826,7 г, что составляет 40,1% от массы потрошенной тушки, при этом в составе грудки выделено 726 г мяса – 35,2% от массы потрошенной тушки. В I опытной группе масса грудки была меньше контрольного значения на 1%, но при этом получен больший процент от массы потрошенной тушки на 0,3%. Количество мяса в грудке цыплят I опытной группы было больше, чем в контрольной группе, на 1,2%. Во II опытной группе масса грудки имела наименьшее среднее значение среди остальных подопытных групп и на 3,6% меньше контроля. Мяса в составе грудки было меньше значения контроля на 1,5%, при этом процент мышц грудки от массы потрошенной тушки был практически на уровне контроля (35,3%). В III опытной группе масса грудки была наибольшей и составляла 40,8% от массы потрошенной тушки, что на 0,7% больше кон-

троля. Мышечной массы в составе грудки данной группы было достоверно ($P \leq 0,05$) больше, чем в контрольной группе, на 5,4%.

Масса бедра в контрольной группе составила 160 г, в I, II и III опытных группах данный показатель был выше на 0,4; 2,5 и 6,3%, относительно массы тушки масса бедра представителей I, II и III опытных групп также была несколько выше, чем в контроле, на 0,1; 0,3 и 0,4%.

Таблица 5

Результаты обвалки отдельных частей тушки бройлера ($M \pm m$) ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
<i>Грудка</i>				
Общая масса, г	826,7 ± 6,8	818,7 ± 20,8	796,7 ± 14,1	846,7 ± 14,5
% от массы потрошеной тушки	40,1	40,4	39,3	40,8
Мышцы, г	726 ± 6,4	734,7 ± 18,8	715,3 ± 11,7	765,3 ± 13,3*
% от массы потрошеной тушки	35,2	36,3	35,3	36,9
<i>Бедро</i>				
Общая масса, г	160,0 ± 8,1	160,7 ± 5,7	164,0 ± 5,3	170,0 ± 8,7
% от массы потрошеной тушки	7,8	7,9	8,1	8,2
Мышцы, г	122,7 ± 8,5	134,7 ± 5,7	131,3 ± 6,4	140,7 ± 5,8
% от массы потрошеной тушки	6,0	6,6	6,5	6,8
<i>Голень</i>				
Общая масса, г	126,0 ± 2,0	128,0 ± 1,2	138,0 ± 3,5*	130,0 ± 5,0
% от массы потрошеной тушки	6,1	6,3	6,8	6,3
Мышцы, г	94,3 ± 5,1	96,7 ± 1,8	102,7 ± 4,4	98,0 ± 2,0
% от массы потрошеной тушки	4,6	4,8	5,1	4,7
<i>Крыло</i>				
Общая масса, г	102 ± 1,2	96,7 ± 0,7**	106,3 ± 2,2	97,3 ± 0,9*
% от массы потрошеной тушки	5,0	4,8	5,2	4,7
Мышцы, г	53,7 ± 7,5	57,4 ± 4,8	65,3 ± 3,7	58,5 ± 2,2
% от массы потрошеной тушки	2,6	2,8	3,2	2,8
<i>Каркас</i>				
Общая масса, г	410,7 ± 15,2	384,0 ± 11,7	374,0 ± 10,1	386,0 ± 7,6
% от массы потрошеной тушки	19,9	18,9	18,5	18,6
Мышцы, г	244,7 ± 10,4	237,3 ± 15,6	210,7 ± 8,2*	233,3 ± 8,7
% от массы потрошеной тушки	11,9	11,7	10,4	11,3

Мышц в бедре цыплят I, II и III опытных групп было большее количество, чем у контрольных аналогов, на 9,8; 7,0 и 14,7% соответственно. Также птица I, II и III опытных групп превосходила контрольных аналогов по относительной массе мышц бедра в среднем на 0,6%.

Голень цыплят I, II и III опытных групп имела большее значение по массе, чем у птицы контрольной группы, как по абсолютной разнице (больше на 1,6; 9,5 ($P \leq 0,05$) и 3,2%), так и по относительному показателю к массе потрошеной тушки (больше на 0,2; 0,7 и 0,2%). Количество мышечной ткани в голени цыплят контрольной группы составило 94,3 г, это меньше, чем у цыплят I, II и III опытных групп, на 2,5; 8,9 и 3,9%.

Масса крыла у цыплят контрольной группы находилась на уровне 102 г, у бройлеров I и III опытных групп масса крыльев была достоверно меньше – на 5,2 ($P \leq 0,01$) и 4,6 ($P \leq 0,05$) % соответственно, а у птиц II опытной группы на 4,2% больше контроля. Количество мышечной ткани крыла у петушков I, II и III опытных групп превосходило контроль на 6,9; 21,6 и 8,9%.

Каркас – это наименее ценная часть тушки. Все петушки опытных групп имели меньшую массу каркаса, чем контрольные аналоги, в среднем на 6–9%, а также меньшую массу соответствующих мышц на 3–14%.

Таким образом, ввод изучаемых кормовых добавок благоприятно отразился на мясных качествах цыплят-бройлеров, выражаясь в относительном и абсолютном повышении количества мышечной ткани в составе тушки, а также в увеличении массы наиболее ценных частей тушки (грудки, голени и бедра) и снижении массы наименее ценных частей (каркаса).

2.2.3. Развитие внутренних органов цыплят

Оценку развития внутренних органов цыплят-бройлеров проводили в возрасте 29 и 37 дней, для этого были отобраны по 5 средних по живой массе бройлеров из каждой подопытной группы. В таблице 6 представлены результаты измерений некоторых внутренних органов. Средняя живая масса отобранных птиц не имела достоверных отличий между подопытными группами.

В 29-дневном возрасте печень цыплят I, II и III опытных групп имела меньшую относительную массу по сравнению с показателями контрольной группы на 0,12–0,16%. Абсолютная масса кишечника цыплят контрольной группы составляла 84,2 г, а относительная – 5,13% при длине 183 см. У особей I опытной группы абсолютная масса кишечника была меньше, чем у цыплят контрольной группы, на 15%, а относительная масса – на 0,89%, при этом

кишечник был короче на 5,6 см. У цыплят II опытной группы в этот период кишечник имел достоверно меньшую абсолютную массу, чем в контроле, на 26,8% ($P \leq 0,01$), и длина его была короче на 19,6 см. Масса кишечника цыплят III опытной группы уступала контролю на 4,5%, но при этом он был длиннее на 7 см.

Масса поджелудочной железы цыплят подопытных групп в возрасте 29 дней находилась в пределах 3,55–4,45 г. При этом относительная масса поджелудочной железы цыплят контрольной группы составила 0,24%, у аналогов I и II опытных групп данный показатель был ниже контроля на 0,02 и 0,03%, а у птиц III опытной группы, напротив, превысил контроль на 0,3%.

Таблица 6

Масса внутренних органов цыплят-бройлеров
в возрасте 29 дней ($M \pm m$) ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, г	1640 ± 19,3	1688 ± 14,6	1681,6 ± 17,5	1622,4 ± 17,7
Печень, г	35,84 ± 1,7	34,22 ± 1,5	34,77 ± 2,2	32,88 ± 1,8
% от живой массы	2,19	2,03	2,07	2,03
Кишечник, г	84,16 ± 4,7	71,6 ± 4,5	61,6 ± 4,0**	80,4 ± 7,6
% от живой массы	5,13	4,24	3,66	4,96
Длина кишечника, см	183 ± 8,7	176,4 ± 9,1	162,4 ± 5,7	190 ± 4,8
Поджелудочная железа, г	3,91 ± 0,22	3,71 ± 0,17	3,55 ± 0,22	4,45 ± 0,32
% от живой массы	0,24	0,22	0,21	0,27
Слепые отростки толстого отдела кишечника, г	11,6 ± 0,7	12,4 ± 1,8	13,2 ± 0,7	10,2 ± 0,5
% от живой массы	0,71	0,73	0,78	0,63
Длина слепых отростков, см	16,4 ± 1,2	16,7 ± 1,1	16,2 ± 0,6	16,3 ± 0,5
Фабрициева бурса, г	3,8 ± 0,5	3,2 ± 0,3	3,7 ± 0,3	3,7 ± 0,4
% от живой массы	0,23	0,19	0,22	0,23
Тимус, г	4,8 ± 0,9	6,8 ± 0,5	8,8 ± 0,5**	8,5 ± 0,8**
% от живой массы	0,29	0,41	0,52	0,52
Селезенка, г	1,77 ± 0,17	1,6 ± 0,12	1,45 ± 0,11	1,56 ± 0,24
% от живой массы	0,11	0,09	0,09	0,10

Слепые отростки толстого отдела кишечника у цыплят контрольной группы имели массу 11,6 г, у бройлеров I и II опытных групп их абсолютная масса была больше контроля на 6,9 и 13,8%. У цыплят III опытной группы данный показатель был меньше контрольного уровня на 12,1%. При этом

длина слепых отростков цыплят подопытных групп изменялась в незначительных пределах 16,2–16,4 см.

Масса фабрициевой бурсы у птиц контрольной, II и III опытных групп была практически одинаковой, составляя 3,8; 3,7 и 3,7 г соответственно. У курочек I опытной группы масса данного органа была на 15,8% меньше значения контроля.

Отмечено, что масса тимуса цыплят I, II и III опытных групп в возрасте 29 дней была значительно больше контрольного уровня соответственно на 41,7; 83,3 ($P \leq 0,01$) и 77,1% ($P \leq 0,01$).

Масса селезенки птиц контрольной группы составляла 1,8 г, у особей I, II и III опытных групп этот показатель был ниже контроля на 9,6; 18,1 и 11,9%.

Масса исследуемых внутренних органов цыплят-бройлеров в возрасте 37 дней соответствовала физиологическим нормам, при этом между группами отмечали некоторые различия (таблица 7). Так, относительная масса печени в контрольной группе составила 2,4%, в I и III опытных группах она была ниже контроля на 0,22 и 0,06%, а во II опытной группе превышала контроль на 0,02%. Относительная масса почек в контрольной группе составляла 0,62%, в I опытной группе данный показатель был выше значения контроля на 0,01%, во II и III опытных группах – ниже на 0,4–0,5%.

Относительная масса сердца у цыплят контрольной группы равнялась 0,5%, аналогичный показатель у цыплят I и II опытных групп был ниже на 0,05%, а у бройлеров III опытной – на 0,01%.

Масса легких у цыплят подопытных групп находилась в пределах 14,3–16,0 г.

Масса кишечника в контрольной группе составила 146 г при длине 223 см. У птиц I и II опытных групп кишечник имел большую массу на 4,1 и 28,3% и был длиннее на 23,3 ($P \leq 0,05$) и 43,3 см ($P \leq 0,01$) по сравнению с контролем. Масса кишечника цыплят III опытной группы была меньше, чем у контроля, на 12,8%, при этом он был длиннее на 5 см.

Масса тимуса была самой высокой у цыплят II опытной группы – на 38,2% ($P \leq 0,05$) достоверно больше, чем у контрольных сверстников. У птиц III опытной группы данный показатель больше контроля на 4,1%, а у бройлеров I опытной группы соответствовал контролю.

Масса желудка в контрольной группе была наименьшей, составив 27,2 г. В I, II и III группах этот показатель был выше контрольного значения на 37,4 ($P \leq 0,05$), 26,3 и 24,1%.

Таблица 7

Масса внутренних органов цыплят-бройлеров
в возрасте 37 дней, г ($M \pm m$) ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, г	2869 ± 4,7	2854,7 ± 28,2	2909,3 ± 14,6*	2899,3 ± 29,9
Печень, г	69,0 ± 1,3	62,2 ± 3,79	70,5 ± 5,3	67,9 ± 1,7
% от живой массы	2,40	2,18	2,42	2,34
Почки, г	17,7 ± 1,2	17,9 ± 0,35	17,0 ± 0,8	16,6 ± 0,6
% от живой массы	0,62	0,63	0,58	0,57
Сердце, г	14,3 ± 0,7	12,9 ± 0,53	13,2 ± 0,7	14,2 ± 0,5
% от живой массы	0,50	0,45	0,45	0,49
Легкие, г	15,9 ± 1,6	16,5 ± 1,63	16,3 ± 0,7	14,3 ± 2,2
% от живой массы	0,55	0,58	0,56	0,49
Кишечник, г	146 ± 13,3	152,0 ± 9,17	187,3 ± 22,5	127,3 ± 8,7
% от живой массы	5,09	5,32	6,44	4,39
Длина кишечника, см	223,0 ± 5,3	246,3 ± 6,77*	266,3 ± 7,1**	228,0 ± 6,0
Поджелудочная железа, г	5,91 ± 0,4	8,0 ± 0,78	6,3 ± 0,3	5,6 ± 0,5
% от живой массы	0,21	0,28	0,22	0,19
Фабрициева бурса, г	4,66 ± 0,04	4,7 ± 0,69	6,8 ± 0,9	4,8 ± 0,2
% от живой массы	0,16	0,16	0,23	0,16
Тимус, г	12,3 ± 0,8	12,3 ± 0,39	17,0 ± 1,4*	12,8 ± 1,4
% от живой массы	0,43	0,43	0,58	0,44
Желудок, г	27,2 ± 2,6	37,1 ± 0,31*	34,1 ± 2,3	33,5 ± 1,3
% от живой массы	0,95	1,30	1,17	1,15
Селезенка, г	2,85 ± 0,5	3,0 ± 0,3	3,64 ± 0,42	2,4 ± 0,3
% от живой массы	0,10	0,10	0,19	0,08

Таким образом, ввод экспериментальных кормовых добавок в рацион цыплят-бройлеров не оказал отрицательного влияния на развитие внутренних органов птиц. При этом под влиянием скормливания «Гербастора» отмечалось достоверное возрастание в конце откорма массы мышечного желудка бройлеров. Включение «Гербастора» и «Простора» в комбикорм сопровождалось достоверным увеличением в конце технологического цикла длины кишечника и повышением относительной массы этого органа у птиц. Использование «Простора» способствовало достоверному повышению массы центрального органа иммуногенеза цыплят – тимуса, а также характеризовалось тенденцией повышения массы фабрициевой бursы. Отмеченные положительные изменения в повышении массы центральных органов иммунитета цыплят с учетом проведенной нами их гистологиче-

ской оценки, свидетельствующей о выраженной активизации процессов иммуногенеза, говорят о профилаксирующем акцидентальную инволюцию действию данного препарата, позволяющего повысить массу органов за счет сохранения лимфоцитов корковой зоны.

2.2.4. Химический состав мяса цыплят-бройлеров

Химический состав грудных мышц представлен в таблице 8. Количество сухого вещества в грудных мышцах петушков контрольной группы составляло 24,5%, у цыплят I опытной группы данный показатель был выше контроля на 0,1%, у бройлеров II и III опытных групп он был меньше контрольного уровня на 0,7 и 1,0% ($P \leq 0,05$) соответственно. Содержание белка в составе мышечной ткани грудки опытных цыплят было на следующем уровне по отношению к контролю: в I опытной группе выше на 0,1%, во II и III опытных группах меньше на 0,3 и 1,1% ($P \leq 0,05$) соответственно. Количество жира в мясе цыплят контрольной группы было на уровне 1,36%, в I и II опытных группах этот показатель был выше, чем у контрольных сверстников, на 0,07 и 0,1%, а в III опытной группе – меньше на 0,21%.

Таблица 8
Химический состав грудных мышц бройлеров, % ($M \pm m$) ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	24,5 ± 0,1	24,6 ± 0,1	23,8 ± 1,5	23,5 ± 0,4*
Белок	20,7 ± 0,27	20,8 ± 0,18	20,4 ± 0,60	19,6 ± 0,09*
Жир	1,36 ± 0,11	1,43 ± 0,09	1,46 ± 0,29	1,15 ± 0,15
Зола	1,07 ± 0,03	1,12 ± 0,03	1,08 ± 0,05	1,06 ± 0,01
Энергетическая ценность, КДж / 100 г	398,73 ± 2,37	402,9 ± 5,0	396,1 ± 20,6	371,3 ± 7,17*
Индекс качества мяса (жир/белок)	0,066	0,068	0,071	0,058

Зола в мышцах представлена в основном минеральными веществами, входящими в состав биомолекул. Ее количество в грудной мышце бройлеров контрольной, II и III опытных групп находилось на уровне 1,06–1,08%, во II опытной группе наблюдали повышение данного показателя по отношению к контролю на 0,05%.

На основе химического анализа грудной мышцы бройлеров была рассчитана энергетическая ценность мяса. В контрольной группе энергетиче-

ческая ценность составила 398,73 кДж в 100 г мяса. В I опытной группе количество энергии в 100 г мышечной ткани грудки составляло 402,9 кДж, что на 1% больше контроля. Во II опытной группе данный показатель был меньше контроля на 0,65%. Наиболее низкой энергетической ценностью обладали грудные мышцы цыплят III опытной группы – 371,3 кДж, что достоверно уступало контрольному значению на 6,87% ($P \leq 0,05$).

Индекс качества мяса (ИКМ) – отношение жира к белку – в контрольной группе составил 0,066 единиц. В I и II опытных группах данный показатель был выше значения контроля на 0,002 и 0,005 единицы соответственно. В III опытной группе ИКМ был меньше контроля на 0,008 единицы.

В таблице 9 представлены результаты химического анализа ножных мышц цыплят-бройлеров.

Таблица 9

Химический состав ножных мышц бройлеров, % ($M \pm m$) ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	27,3 ± 0,1	27,1 ± 0,1	26,5 ± 1,5	27,6 ± 0,4
Белок	20,59 ± 0,35	19,99 ± 0,57	19,88 ± 0,49	20,18 ± 0,40
Жир	4,51 ± 0,26	4,62 ± 0,21	4,51 ± 0,13	5,48 ± 0,43
Зола	1,10 ± 0,01	1,12 ± 0,03	1,10 ± 0,01	1,13 ± 0,02
Энергетическая ценность, КДж/100 г	514,8 ± 2,37	509,0 ± 5,0	503,0 ± 20,6	544,6 ± 7,17
Индекс качества мяса (жир/белок)	0,22	0,23	0,23	0,27

В контрольной и I опытной группах содержание сухого вещества в ножной мышце было практически на одном уровне (27,3 и 27,1%). Во II опытной группе данный показатель уступал контрольному значению на 0,8%, а в III опытной группе было наибольшее значение – 27,6%.

По содержанию белка в ножной мышце лидировала контрольная группа – 20,59%. Уровень белка в ножной мышце I, II и III опытных групп был ниже, чем у цыплят контрольной группы, на 0,4–0,7%.

Количество жира в составе ножных мышц было наибольшим в III опытной группе – 5,48%. У цыплят контрольной и II опытной групп содержание жира было на одном уровне и составляло 4,51%. Содержание жира в мясе I опытной группы было выше, чем в контроле, на 0,11%.

Количество зольных веществ в мясе цыплят подопытных групп было на уровне 1,10–1,13%.

Энергетическая ценность 100 г мяса ножных мышц в контрольной группе составила 514,8 кДж, в I и II опытных группах данный показатель был меньше, чем у контрольных аналогов, на 1,1 и 2,3%. В III опытной группе получен наибольший показатель энергетической ценности мяса окорочка, превосходивший контрольный уровень на 5,8%.

Индекс качества мяса в контрольной группе был равен 0,22 единицы, в I и II опытных группах он был выше на 0,01 единицу, а в III опытной превышал контроль на 0,05 единиц.

Таким образом, химический анализ мышечной ткани цыплят-бройлеров показал, что при включении в состав рациона цыплят-бройлеров комплексных препаратов на основе синбиотиков и фитобиотиков («Гербастора» и «ПроСтора») наблюдалась тенденция повышения количества жира в грудных мышцах бройлеров и снижение содержания белка в ножных мышцах. При использовании фитобиотической микрокапсулированной добавки («Активо») отмечены достоверное снижение по сравнению с контролем количества сухого вещества и белка в грудных мышцах и тенденция увеличения белка и жира в ножных мышцах.

2.2.5. Переваримость питательных веществ комбикорма

В таблице 10 показаны коэффициенты переваримости питательных веществ цыплятами-бройлерами, полученные по результатам балансового опыта. Коэффициент переваримости сухого вещества цыплятами бройлерами I, II и III опытных групп был выше значения контроля на 1,8; 0,5 и 1,9% соответственно.

Таблица 10

Коэффициенты переваримости питательных веществ цыплятами-бройлерами, % (n = 5)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	69,1	70,9	69,6	71,0
Сырой протеин	93,6	93,7	93,2	95,2
Сырой жир	67,3	78,0	78,3	74,0
Сырая клетчатка	18,2	20,3	26,2	21,2
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	80,9	83,1	82,6	81,9

Переваримость сырого протеина у цыплят контрольной группы составляла 93,6%, у цыплят II группы она была ниже контрольного значения на 0,4%, а у цыплят I и III опытных групп выше, чем у контрольных сверстников, на 0,1 и 1,6%.

Сырой жир переваривался цыплятами контрольной группы на 67,3%, в I, II и III опытных группах данный показатель превосходил контроль на 10,7; 11,0 и 6,7%.

Во всех опытных группах отмечали повышение переваримости клетчатки по сравнению с контрольной группой: в I опытной группе – на 2,1, во II опытной группе – на 8%, в III опытной группе – на 3%.

Переваримость безазотистых экстрактивных веществ у цыплят I, II и III опытных групп была выше контрольного уровня на 2,2; 1,7 и 1,0%.

Таким образом, данные о переваримости питательных веществ комбикорма цыплятами-бройлерами свидетельствуют об эффективности ввода в состав рациона анализируемых кормовых добавок. Во всех опытных группах установлено повышение переваримости жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ. Помимо этого, в III опытной группе также отмечено повышение переваримости сырого протеина. Результаты балансового опыта подтверждают более высокий уровень живой массы птицы, получавшей экспериментальные кормовые компоненты, по сравнению с контрольными аналогами.

2.2.6. Обмен энергии

Обменная энергия – важнейший показатель общей питательной ценности корма. Для его расчета была вычислена валовая энергия корма и энергия помета, с помощью уравнений регрессии (таблица 11).

Таблица 11

Обмен энергии в организме цыплят-бройлеров,
МДж/гол в сутки (n = 5)

Показатель	Группа			
	Контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Валовая энергия корма	2,03	2,03	2,07	1,91
Энергия помета	0,40	0,36	0,38	0,34
% энергии помета к валовой энергии	19,9	17,7	18,4	17,8
Обменная энергия	1,62	1,67	1,69	1,57
% обменной энергии к валовой энергии корма	80,1	82,3	81,6	82,2

Потребление валовой энергии коррелировало с потреблением корма цыплятами-бройлерами и было наибольшим во II опытной группе – 2,07 МДж/гол в сутки, это больше относительно контрольной группы на 2%. Контрольная и I опытная группы получили в период проведения балансового опыта по 2,03 МДж валовой энергии корма на голову в сутки. Меньшее количество энергии в этот период получено цыплятами III опытной группы – меньше значения контроля на 5,9%.

Часть энергии корма не переварилась цыплятами и вышла в составе помета. Больше всего энергии содержалось в помете у цыплят контрольной группы, в I, II и III опытных группах количество энергии в помете было меньше на 10,0; 5,0 и 15,0% соответственно.

Оставшееся количество энергии, называемое обменной, используется птицей на жизнедеятельность и образование продукции. Известно, что недостаток энергии приводит к изменениям метаболизма, в том числе к снижению использования протеина и выделению продуктов обмена в виде солей мочевой кислоты, что может привести к возникновению мочекаменного диатеза, снижению продуктивности и резистентности птицы [45–48]. В контрольной группе количество обменной энергии на 1 цыпленка в сутки было на уровне 1,62 МДж, что составляет 80,1% от валовой энергии корма. В I и II опытных группах уровень обменной энергии был выше, чем в контроле, на 3,1 и 4,3%, при этом использование обменной энергии от валовой энергии корма было больше аналогичного показателя контрольной группы на 2,2 и 1,5% соответственно. В III опытной группе количество обменной энергии было меньше, чем в контроле, на 3,1%, но при этом использование энергии в данной группе было выше контрольного уровня на 2,1% в связи с меньшим выделением энергии с пометом.

2.2.7. Обмен азота

Азотистые вещества корма играют важную роль в реализации птицей ее продуктивного потенциала, они не полностью перевариваются организмом, и полнота их переваримости во многом зависит от структуры белковой молекулы, вида корма, степени гидролиза в организме, содержания в рационе других биологически активных веществ.

Баланс азота в организме цыплят-бройлеров представлен в таблице 12.

У петушков-бройлеров контрольной группы в теле за сутки откладывалось 2,5 г азота, что составляло 64,2% азота, принятого с кормом. В I, II и III опытных группах наблюдалось увеличение количества удерживаемого азота корма соответственно на 0,8; 5,2 и 1,2% по сравнению с контрольной

группой. Процент использования азота от принятого с кормом также был выше в I, II и III опытных группах по сравнению с контролем на 1,3; 1 и 2,6%.

Таблица 12

Баланс азота в организме цыплят-бройлеров,
г на голову в сутки (n = 5)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято	3,89	3,85	4,04	3,79
Выделено в помете	1,39	1,33	1,41	1,26
Отложилось в теле	2,50	2,52	2,63	2,53
Использовано от принятого с кормом, %	64,2	65,5	65,2	66,8

Таким образом, включение в рацион цыплят-бройлеров исследуемых кормовых добавок способствует увеличению использования азота птицей. Наилучшее использование данного элемента наблюдалось в III опытной группе.

2.2.8. Обмен кальция и фосфора, минерализация костной ткани

По результатам балансового опыта был определен баланс кальция и фосфора в организме исследуемых птиц (таблица 13).

Таблица 13

Баланс кальция в организме цыплят-бройлеров,
г на голову в сутки (n = 5)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято	0,90	1,16	1,17	0,99
Выделено в помете	0,61	0,68	0,81	0,46
Отложилось в теле	0,29	0,48	0,37	0,52
Использовано от принятого с кормом, %	32,59	41,10	31,18	52,87

Петушки-бройлеры контрольной группы в среднем за учетный период балансового опыта потребляли с кормом 0,9 г кальция в сутки на голову, при этом выделялось с пометом в среднем 0,61 г. В итоге отложение в теле кальция в сутки составило 0,29 г, или 32,6% от принятого с кормом.

В I опытной группе отложение кальция в теле птицы было больше, чем в контрольной группе, на 65,5%, при этом использование этого макроэлемента от всего принятого с кормом было выше, чем аналогичный показатель контрольной группы, на 8,51%.

Цыплята II опытной группы использовали кальций корма на 31,18%. Это меньше, чем аналогичный показатель контроля, на 1,4%, но при этом в теле кальция отложилось больше, чем в контроле, на 27,6%.

Лучше всего использовали кальций петушки III опытной группы. Коэффициент его использования в организме от принятого с кормом составил 52,9%. При этом поступление кальция было минимальным и составляло 0,99 г на голову в сутки, из них в теле отложилось 0,52 г кальция.

В таблице 14 показан баланс фосфора. Использование фосфора цыплятами контрольной группы составило 24,6%. У цыплят II опытной группы использование фосфора корма было меньшим, чем в контрольной группе, на 0,9%, но при этом в теле этого элемента отложилось больше на 0,03 г. Петушки-бройлеры I и III опытных групп в ходе опыта показали наибольшее использование фосфора – на 14,75 и 10,75% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 14

Баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров,
г на голову в сутки (n = 5)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято	0,59	0,72	0,72	0,61
Выделено в помете	0,44	0,44	0,55	0,39
Отложилось в теле	0,14	0,28	0,17	0,22
Использовано от принятого с кормом, %	24,59	39,34	23,67	35,34

В таблице 15 представлены результаты химического анализа большеберцовых костей цыплят-бройлеров в возрасте 37 дней. Достоверной разницы между показателями не обнаружено. Количество сухого вещества в составе костной ткани в подопытных группах было на уровне 93,3–93,5%. Наибольшее количество сырой золы было в контрольной группе (45,1%). В I, II и III опытных группах данный показатель уступал контролю соответственно на 1,7; 2,1 и 1,1%.

Содержание сырой золы, кальция и фосфора
в большеберцовой кости цыплят-бройлеров, % (n = 3)

ПОКАЗАТЕЛЬ	ГРУППА			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	93,5 ± 0,5	93,3 ± 0,2	93,5 ± 0,2	93,3 ± 0,2
Сырая зола	45,1 ± 1,2	43,4 ± 1,0	43,0 ± 0,8	44,0 ± 0,5
Кальций	12,3 ± 0,4	11,6 ± 0,5	11,7 ± 0,6	12,5 ± 0,1
Фосфор	7,3 ± 0,2	6,9 ± 0,2	6,7 ± 0,3	7,1 ± 0,1

В I и II опытных группах количество кальция и фосфора в костях было меньше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,6 и 0,7% и на 0,4 и 0,6% соответственно. В III опытной группе содержание кальция было больше контроля на 0,2%, а фосфора – меньше на 0,2%.

Таким образом, скармливание исследуемых кормовых добавок благоприятно воздействует на использование кальция и фосфора птицей из корма и обеспечивает оптимальный процесс обмена этих макроэлементов в организме. При этом наиболее высокие показатели получены в III опытной группе.

2.2.9. Морфологический состав крови цыплят-бройлеров

Процессы, протекающие в организме при использовании биологически активных добавок, отражаются на морфологическом составе крови и ее физико-химических свойствах, по которым можно судить о степени интенсивности окислительных процессов и уровне обмена веществ. Изученные нами морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при добавлении в комбикорм кормовых добавок, включающих безопасные стимуляторы роста в составе рациона, представлены в таблице 16.

Морфологический анализ крови свидетельствовал о том, что изучаемые показатели находились в пределах физиологических значений, однако между группами отмечены некоторые отличия. Так, в возрасте 29 дней количество эритроцитов в крови цыплят контрольной группы составляло $3,38 \cdot 10^{12}/л$. В I и II опытных группах содержание этих форменных элементов было выше в сравнении с контрольным значением на 4,7 и 3,9%, что может свидетельствовать о повышении процесса эритропоэза под действием препаратов «Гербастор» и «ПроСтор». В III опытной группе содержание эритроцитов в крови бройлеров незначительно уступало контролю – на 0,6%. Повышение количества эритроцитов во II опытной группе сопровождалось

увеличением их среднего объема по сравнению с контролем, на 14% и снижением распределения эритроцитов по объему на 1,54%. Величина гематокрита (отношение эритроцитов к общему объему крови) в I и II опытных группах превышала контроль на 1,69 и 1,81%, а в III опытной группе соответствовала ему.

Таблица 16

Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров
в возрасте 29 дней (M ± m) (n = 5)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,38 ± 0,20	3,54 ± 0,13	3,51 ± 0,13	3,36 ± 0,16
Средний объем эритроцита, фемтолитр (фл), или мкм ³	121,84 ± 0,80	121,78 ± 1,2	138,94 ± 17,05	122,32 ± 1,61
Распределение эритроцитов по объему, %	8,10 ± 0,07	8,04 ± 0,13	6,56 ± 1,78	8,12 ± 0,13
Гематокрит (отношение эритроцитов к общему объему крови), %	36,31 ± 1,97	38 ± 1,24	38,12 ± 1,17	36,14 ± 1,54
Гемоглобин, г/л	97,80 ± 5,44	102 ± 2,83	103,20 ± 3,07	98,40 ± 4,27
Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, пикограмм (пг)	32,82 ± 0,15	32,70 ± 0,66	33,28 ± 0,35	33,26 ± 0,57
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л	269,40 ± 1,57	268,60 ± 3,31	270,40 ± 0,57	272,20 ± 1,98
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	19,80 ± 1,87	21,39 ± 1,33	22,71 ± 1,96	18,75 ± 2,13
Лимфоциты, %	66,80 ± 1,71	61,60 ± 2,71	55 ± 1,87**	64,60 ± 2,22
Моноциты, %	10,40 ± 1,89	9,40 ± 0,91	9,80 ± 0,55	7,60 ± 0,76
Псевдоэозинофилы, эозинофилы, %	21,00 ± 0,87	26,60 ± 1,48*	33,40 ± 1,52***	25,20 ± 2,27
Базофилы, %	1,80 ± 0,42	2,40 ± 0,57	1,80 ± 0,42	2,60 ± 0,45
СОЭ, мм/час	2,6 ± 0,45	2,4 ± 0,27	2,6 ± 0,45	2,4 ± 0,45

В ходе оценки количества гемоглобина в крови установлена тенденция повышения его у птиц всех опытных групп, что свидетельствует об активизации окислительно-восстановительных процессов в организме под действием изучаемых кормовых средств. При этом более высокий его уровень наблюдали у бройлеров, получавших «ПроСтор», – на 5,53%. У цыплят I опытной группы, в рацион которых включали «Гербастор», содержание гемоглобина было выше контроля на 4,3%, у аналогов III опытной группы при использовании «Активо» – на 0,62%.

Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците – показатель, который отражает концентрацию железосодержащего белка в красном кровяном тельце, – было выше во II и III опытных группах по сравнению с контролем на 1,41 и 1,34%, в I опытной группе этот параметр был ниже контрольного значения на 0,36%. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах в крови цыплят также имела тенденцию повышения у бройлеров II и III опытных – на 0,4 и 1,04%, а у цыплят I опытной группы уступала контролю на 0,29%.

Анализируя содержание лейкоцитов в крови цыплят видно, что у бройлеров I и II опытных групп их было больше, чем в контроле, на 8,03 и 14,75%, что может говорить об усилении лейкопоза в пределах референсных значений. В крови особей III опытной группы количество лейкоцитов было ниже, чем у контрольных сверстников, на 5,3%.

Сравнение процентного соотношения различных видов лейкоцитов в крови бройлеров показало, что во всех опытных группах количество лимфоцитов и моноцитов было меньше контрольного уровня: в I опытной группе – на 5,2 и 1,0%, во II опытной группе – на 11,8 и 0,6%, в III опытной группе – на 2,2 и 2,8% соответственно.

Содержание псевдоэозинофилов и эозинофилов (в сумме) в контрольной группе находилось на уровне 21%. Использование в составе рациона испытуемых кормовых добавок сопровождалось повышением данных групп лейкоцитов в крови цыплят: в I опытной группе – на 5,6; во II опытной группе – на 12,4% ($P \leq 0,001$), в III опытной группе – на 4,2%. Данные изменения находились в пределах нормативных значений.

Уровень базофилов в крови бройлеров всех групп соответствовал физиологическим требованиям для птиц этого возраста и колебался в пределах 1,8–2,6%.

Скорость оседания эритроцитов у цыплят, задействованных в опыте, соответствовала нормативному уровню и составляла: в контрольной группе 2,6 мм/ч, в I опытной группе – 2,4; во II опытной группе – 2,6, в III опытной группе – 2,4 мм/ч.

Таким образом, при введении комплексных препаратов на основе синбиотиков и фитобиотиков, а также фитобиотической микрокапсулированной добавки дополнительно к основному рациону цыплят-бройлеров анализируемые морфологические показатели крови птиц не выходили за пределы физиологических норм, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния добавок на организм птицы.

2.2.10. Биохимический состав крови бройлеров

В таблице 17 представлены биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 29 дней.

Анализируя содержание общего белка в сыворотке крови мясной птицы, видно, что при использовании комплексной добавки «ПроСтор», включающей синбиотики и фитобиотики дополнительно к основному рациону (II опытная группа), его величина имела тенденцию к повышению на 4,32% по сравнению с контролем, находясь в пределах физиологической нормы. У бройлеров I опытной группы количество общего белка в крови соответствовало контрольному значению, а у цыплят III опытной группы уступало ему на 6,07%.

Концентрация альбуминов в сыворотке крови птиц контрольной и II опытной группы была одинаковой, составив 10,28 г/л, а у особей I и III опытной группы содержание этой белковой фракции было ниже контроля на 3,11 и 9,14%.

Таблица 17

Биохимический состав крови цыплят-бройлеров
в возрасте 29 дней (M ± m) (n = 5)

Показатель	Группы			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	27,32 ± 1,52	27,18 ± 1,54	28,50 ± 1,62	25,66 ± 0,84
Альбумин, г/л	10,28 ± 0,58	9,96 ± 0,71	10,28 ± 0,36	9,34 ± 0,37
Глобулины, г/л	17,04 ± 0,96	17,22 ± 0,89	18,22 ± 1,33	16,32 ± 0,58
Индекс А/Г	0,60 ± 0,01	0,58 ± 0,02	0,57 ± 0,03	0,57 ± 0,02
Мочевина, ммоль/л	0,26 ± 0,06	0,26 ± 0,06	0,22 ± 0,07	0,22 ± 0,02
Креатинин, мкмоль/л	23,06 ± 0,90	23,06 ± 1,23	23,34 ± 1,27	21,94 ± 0,47
Мочевая кислота, мкмоль/л	196,80 ± 27,59	144,74 ± 35,97	131,13 ± 26,67	158,39 ± 27,82
Глюкоза, ммоль/л	13,31 ± 0,31	13,27 ± 0,26	14,29 ± 0,33	13,44 ± 0,17
Холестерин, ммоль/л	2,94 ± 0,23	2,75 ± 0,24	3,31 ± 0,24	2,75 ± 0,10
Триглицериды, ммоль/л	0,56 ± 0,05	0,38 ± 0,06	0,44 ± 0,08	0,32 ± 0,06*
АЛАТ, МЕ/мл	2,34 ± 0,36	2,80 ± 0,44	2,14 ± 0,39	2,24 ± 0,32
АСАТ, МЕ/мл	583,82 ± 88,30	648,65 ± 82,43	544,52 ± 74,18	482,56 ± 50,59
Кальций, ммоль/л	2,60 ± 0,08	2,55 ± 0,05	2,52 ± 0,06	2,49 ± 0,03
Фосфор, ммоль/л	2,40 ± 0,07	2,73 ± 0,19	2,53 ± 0,08	2,40 ± 0,07
Калий, ммоль/л	5,65 ± 0,51	5,56 ± 0,31	4,85 ± 0,58	5,52 ± 0,14
Натрий, ммоль/л	150,60 ± 1,04	150,40 ± 1,79	151,20 ± 0,42	150,40 ± 0,57
Хлор, ммоль/л	114,00 ± 0,94	112,2 ± 1,02	112,80 ± 0,74	115,60 ± 0,67

Концентрация альбуминов в сыворотке крови птиц контрольной и II опытной групп была одинаковой, составив 10,28 г/л, а у особей I и III опытных групп содержание этой белковой фракции было ниже контроля на 3,11 и 9,14%. Максимальное количество глобулинов было отмечено в сыворотке крови бройлеров II опытной группы, что на 6,93% превышало контроль. Уровень глобулинов у цыплят I опытной группы незначительно опережал контроль – на 1,06%, а у сверстников III опытной группы уступал контролю на 4,22%. Соотношение альбуминов к глобулинам – индекс А/Г – составил в контрольной группе 0,60; в I опытной группе – 0,58; во II и III опытных группах – 0,57 единицы, что свидетельствует о преобладании альбуминсинтезирующей функции печени у бройлеров, получавших исследуемые кормовые добавки.

Мочевина является одним из конечных продуктов белкового обмена птиц. Она представляет собой диамид угольной кислоты, образующийся в печени при обезвреживании аммиака, синтезируется специальной группой ферментов. Она не выполняет каких-либо функций в крови или во внутренних органах. Ее уровень в крови – отражение баланса между скоростью синтеза в печени и скоростью выведения почками с мочой. Это соединение необходимо для безопасного выведения азота из организма. Нами установлено, что при дополнительном включении изучаемых кормовых компонентов в рацион уровень мочевины в сыворотке крови птиц I опытной группы соответствовал контролю, составив 0,26 ммоль/л. Во II и III опытных группах наблюдали существенное снижение данного метаболита в сыворотке крови бройлеров по сравнению с контролем на 15,38%, что говорит о снижении катаболических процессов в организме цыплят этих групп и повышении степени усвоения азота свободных аминокислот, что благоприятно отражается на продуктивности бройлеров.

Креатинин – это важное химическое соединение в организме, образующееся в результате распада белковых молекул и регулирующее биоэнергетику на уровне митохондрий. Это вещество представляет собой неотъемлемую часть остаточного азота. Организм ничего с креатинином сделать не может, кроме как вывести его. Накапливаемый в крови сверх меры креатинин начинает оказывать токсическое воздействие на системы организма, постепенно увеличивая их отравление. Исходя из данных научно-хозяйственного опыта, видно, что наименьшее количество креатинина было в сыворотке крови у цыплят III опытной группы – меньше, чем в контроле, на 4,85%. У птиц I и II опытных групп данный метаболит был на уровне контрольного значения, находясь в пределах 23,06–23,34 мкмоль/л и соответствуя физиологической норме.

Основным конечным продуктом белкового обмена у птиц является мочевая кислота. Оптимальным принято считать содержание мочевой кислоты в сыворотке крови не выше 360 мкмоль/л [49]. В наших исследованиях установлено, что у птиц всех подопытных групп количество мочевины в сыворотке крови не превышало оптимальный уровень. При этом наименьшее значение этого метаболита отмечено во II опытной группе – 131,13 мкмоль/л, что ниже контроля на 33,36%. Низкое содержание мочевой кислоты наблюдалось у птиц I и III опытных групп – меньше, чем у особей контрольной группы, на 26,45 и 19,51%. Тенденция снижения количества мочевой кислоты в сыворотке крови цыплят опытных групп свидетельствует о лучшем усвоении белкового азота в организме птиц, что подтверждается более высокими приростами живой массы.

Уровень углеводного обмена определяли по содержанию глюкозы в сыворотке крови. Данный метаболит играет роль связующего звена между энергетической и пластической функциями в организме. Более высокое содержание глюкозы в сыворотке крови отмечали у цыплят II опытной группы – 14,29 ммоль/л, что на 7,37% было выше контроля. У бройлеров I и III опытных групп разница по этому показателю с контролем была незначительна.

Липидный обмен оценивали по содержанию холестерина и триглицеридов в сыворотке крови цыплят. Холестерин содержится во всех клетках животного и необходим уже на самых ранних стадиях развития. Причем его общее количество в организме остается примерно на одном уровне при любых экзогенных воздействиях посредством гомеостаза организма [50]. В наших исследованиях уровень холестерина у птиц контрольной группы составил 2,94 ммоль/л, у цыплят I и III опытных групп наблюдали его снижение по отношению к контрольному уровню на 6,46%, а во II опытной группе – повышение на 12,59%.

В отношении содержания триглицеридов установлена тенденция их снижения у цыплят I и II опытных групп по сравнению с контролем соответственно на 32,1 и 21,43% и достоверное снижение у цыплят III опытной группы на 42,86% ($P \leq 0,05$), что говорит об активизации липидного обмена в организме птицы и согласуется с исследованиями других авторов [22], [51].

Ферменты АЛАТ и АСАТ занимаются транспортировкой аминокислот из одной молекулы в другую. Аминокислоты играют основную роль в построении белков. В АЛАТ находится аминокислота аланин (отсюда и название АЛАТ), а в АСАТ присутствуют аспарагин и фермент пиридоксин (витамин В6). Имеется перечень органов, в которых синтезируются данные ферменты, по убыванию, т. е. в списке на первом месте будет стоять орган,

где фермента больше всего. АЛАТ присутствует в печени, почках, сердце, в скелетных мышцах. АСАТ присутствует в сердце, печени, клетках головного мозга, мышечной ткани скелетной мускулатуры. Если происходит разрушение клеток, значит, нарушается их целостность, и ферменты попадают в кровь. В зависимости от того, какого фермента больше в анализе крови, можно сделать вывод о состоянии соответствующего органа. Фермент АЛАТ является специфическим маркером функционального состояния печени, его повышение связано с гепатитами разной этиологии. Повышение активности АСАТ характерно при нарушении функций сердечно-сосудистой системы. В наших исследованиях уровень данных ферментов не имел достоверных различий между группами. Отмечено снижение уровня АЛАТ у цыплят-бройлеров II и III опытных групп по сравнению с контролем на 8,55 и 4,27% и повышение у цыплят I опытной группы на 19,7%. Поскольку этот фермент в преобладающем количестве синтезируется в клетках печени, можно предполагать меньшее клеточное повреждение в этом органе у птицы, получающей «ПроСтор» и «Активо», что подтверждается проведенными нами морфогистологическими исследованиями печени.

Аналогично изменениям АЛАТ, изменялась активность фермента АСАТ в сыворотке крови цыплят подопытных групп. Ее количество в крови бройлеров II и III опытных групп было меньше по сравнению с контролем на 6,73 и 17,34% и превышало контрольный уровень у бройлеров I опытной группы на 11,1%.

Анализ минерального состава сыворотки крови показал, что количество кальция у птиц, участвующих в эксперименте, соответствовало физиологической норме, при этом в опытных группах бройлеров содержание этого макроэлемента было ниже контроля на 1,92–4,23%.

При оценке количества фосфора в крови наблюдали повышение его уровня у птиц I и II опытных групп на 13,75 и 5,42%. У сверстников III опытной группы содержание этого макроэлемента соответствовало контрольному значению и составляло 2,4 ммоль/л.

Содержание калия, натрия и хлора в крови подопытных птиц варьировало в пределах 4,85–5,65 ммоль/л, 150,4–151,2 ммоль/л и 112,2–115,6 ммоль/л соответственно и находилось в пределах физиологических значений.

Таким образом, проведенное биохимическое исследование крови позволило установить, что применение экспериментальных кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров дополнительно к основному рациону не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы в организме птиц. При этом наблюдается улучшение усвоения белкового азота у бройлеров опытных групп, о чем свидетельствует снижение мочевины

в сыворотке крови. Данное обстоятельство подтверждается увеличением использования азота корма цыплятами (по результатам балансового опыта) и повышением их среднесуточного прироста. Кроме того, использование исследуемых кормовых средств сопровождается активизацией липидного обмена в организме птиц, что характеризуется тенденцией снижения количества триглицеридов в сыворотке крови у особей I и II опытных групп и достоверно меньшим их содержанием у бройлеров III опытной группы, а также способствует снижению активности трансаминаз, демонстрируя более высокую устойчивость внутренних органов (в частности, печени и сердца) к неблагоприятным экзогенным и эндогенным воздействиям.

2.2.11. Бактерицидная активность лейкоцитов цыплят-бройлеров

Уровень естественной резистентности организма имеет большое значение в процессах адаптации птицы к условиям окружающей среды. Центральным звеном врожденного клеточного иммунитета являются фагоцитирующие лейкоциты, основная функция которых в организме – антимикробная защита, они играют также роль медиаторов воспаления, обладают цитотоксическим, противоопухолевым действием [52], [53].

Оценка бактерицидной активности лейкоцитов цыплят-бройлеров оценивалась по интенсивности протекания фагоцитоза. Фагоцитоз – процесс узнавания, активного захвата и поглощения (переваривания) микроорганизмов, разрушенных клеток и инородных частиц специализированными клетками иммунной системы. Этот анализ позволяет оценить резерв моноцитов и псевдоэозинофилов к перевариванию чужеродных агентов.

Моноциты – большие белые кровяные клетки, которые превращаются в макрофаги в тканях. Макрофаги – мобильные клетки – широко представлены в организме птиц. При активации они могут повысить их фагоцитарную активность и миграцию в место нахождения инфекции. Антиген, преодолевший механические барьеры организма и попавший в кровоток, вначале встречается с макрофагами и либо соединяется с рецепторами на поверхности макрофага, либо захватывается макрофагом путем пиноцитоза, подвергается внутриклеточному ферментативному расщеплению, в результате чего в кровоток поступают подготовленные антигенные детерминанты – непосредственные антигенные раздражители для лимфоцитов, имеющих на своей поверхности комплементарные рецепторы. Только после этого лимфоцит может трансформироваться либо в плазматическую клетку, продуцирующую антитела, либо в клетку памяти, способную впоследствии при повторном контакте с этим агентом «узнать» его, либо

в активизированный лимфоцит, участвующий в клеточном иммунном ответе, например, стать лимфоцитом-киллером, участвующим в отторжении злокачественных клеток собственного организма или превратиться в толерантную клетку, не способную впоследствии ответить на этот антиген [54].

Основными клетками крови, защищающими организм от инфекционно-токсических воздействий, у птиц являются псевдоэозинофилы, которые активно участвуют в процессе фагоцитоза и способны переваривать микробов внутри клетки благодаря наличию ряда ферментов типа протеиназ. Кроме протеолитических, они содержат и другие ферменты, оказывающие бактерицидное действие. Псевдоэозинофилы не синтезируют антитела, но, адсорбируя молекулы иммунных глобулинов на своей поверхности, могут доставлять их к очагу воспаления. Эта популяция клеток обладает амёбовидной подвижностью, что способствует выполнению фагоцитарной функции. Псевдоэозинофилы обладают большой жизнеспособностью в очаге воспаления при недостатке кислорода. Их высокая активность объясняется большими запасами гликогена, который используется для ресинтеза АТФ при анаэробном гликолизе, таким образом, восполняется затраченная при фагоцитозе и движении энергия. Большой резерв псевдоэозинофилов находится в костном мозге, в случае необходимости (при инфекции) они быстро поступают в кровяное русло [55].

Результаты исследования на бактерицидную активность лейкоцитов отображаются как процент активных фагоцитов к их общему количеству. Выявление активных моноцитов и псевдоэозинофилов производится с помощью бактерий с флуоресцентными метками. Биоматериалом для исследования является цельная кровь с гепарином.

Результаты наших исследований показали (таблица 18), что бактерицидная активность лейкоцитов у цыплят I и III опытной группы была достоверно выше, чем у контрольных аналогов, на 11,08 и 14,38 ($P \leq 0,05$), во II опытной группе этот показатель был ниже, чем в контроле, на 7,48%.

Таблица 18

Бактерицидная активность лейкоцитов цыплят-бройлеров в возрасте 29 дней ($M \pm m$) ($n = 5$)

Группа	Бактерицидная активность лейкоцитов, %
Контрольная	37,66 ± 2,16
I опытная	48,74 ± 2,78*
II опытная	30,18 ± 4,89
III опытная	52,04 ± 3,46*

Таким образом, установленные изменения фагоцитарной активности лейкоцитов демонстрируют стимулирующее влияние применяемых препаратов «Гербастор» и «Активо» на неспецифическую резистентность организма цыплят-бройлеров, свидетельствуя о более высокой иммунологической реактивности.

2.2.12. Состояние микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров

Органы и системы организма постоянно сообщаются с внешней средой, являясь открытыми биологическими системами, колонизированными микроорганизмами. Сообщество популяций микроорганизмов, обитающих в определенном биотопе, характеризуется относительным постоянством, которое поддерживается механизмами аутостабилизации [56], [57].

Анализ состояния микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят проводили в возрасте 29 дней (таблица 19).

Проведенное исследование микрофлоры толстого отдела кишечника бройлеров, в частности, слепых отростков, показало, что анализируемые патогенные микроорганизмы (шигеллы, сальмонеллы, кампилобактеры, диарогенные эшерихии, иерсинии, *bacillus cereus*, аэромонас, плезиомонас) отсутствовали.

Из потенциально патогенной флоры не были обнаружены энтеробактерии клебсиелла, энтеробактер, серрация, неферментирующие грамотрицательные палочки – синегнойная палочка, ацинетобактер, грамположительные кокки – золотистый стафилококк, грибковая флора *Candida sp.*

Во всех подопытных группах установлено наличие протей (*Proteus spp.*) – *Proteus mirabilis*, в количестве 10^8 КОЕ/мл. *Staphylococcus Saprophyticus* имели место быть во всех группах, при этом в контрольной группе они были отмечены во всех 5 образцах, а в опытных группах – в 3 из 5. Среди прочей потенциально-патогенной флоры у птиц контрольной и опытных групп был обнаружен *Trichosporon asahii*: в контрольной и I опытной группах – в 4 анализируемых образцах из 5; во II опытной группе – в 4 образцах из 5, но с менее выраженным количеством КОЕ/мл по сравнению с контрольной и I опытной группами; в III опытной группе данный представитель потенциально патогенной флоры кишечника был определен только в 2 образцах из 5, при этом его количество не превышало норматив.

Результаты анализа микрофлоры толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров
в возрасте 29 дней, п = 5

Показатель	Норматив	Группа			
		Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
<i>Патогенные микроорганизмы</i>					
Шигеллы (<i>Shigella</i> spp.), КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Сальмонеллы (<i>Salmonella</i> spp.), КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Кампилобактеры (<i>Camylobacter</i> spp.), КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Диарогенные эшерихии, КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Иерсинии (<i>Yersinia</i> spp.), КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
<i>Vacillus cereus</i> , КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Аэромонас (<i>Aeromonas</i> spp.), КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Плезиомонас (<i>Plesiomonas</i> spp.), КОЕ/мл	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
<i>Потенциально-патогенная флора</i>					
Энтеробактерии Клебсиелла (<i>Klebsiella</i> spp.), КОЕ/мл	Менее 10 ⁴	н/о	н/о	н/о	н/о
Протеи (<i>Proteus</i> spp.) – <i>Proteus mirabilis</i> , КОЕ/мл	Менее 10 ⁴	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸
Энтеробактер (<i>Enterobacter</i> spp.), КОЕ/мл	Менее 10 ⁴	н/о	н/о	н/о	н/о
Сerratия (<i>Serratia</i> spp.), КОЕ/мл	Менее 10 ⁴	н/о	н/о	н/о	н/о

Показатель	Норматив	Группа			
		Контрольная	I Опытная	II Опытная	III Опытная
Прочие, КОЕ/мл	Менее 10 ⁴	н/о	н/о	н/о	н/о
Неферментирующие грамотрицательные палочки, Синегнойная палочка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>), КОЕ/мл	Менее 10 ³	н/о	н/о	н/о	н/о
Ацинобактерии (<i>Acinetobacter spp.</i>), КОЕ/мл	Менее 10 ³	н/о	н/о	н/о	н/о
Прочие, КОЕ/мл	Менее 10 ³	н/о	н/о	н/о	н/о
Грамположительные кокки Золотистый стафилококк (<i>S. aureus</i>), КОЕ/мл	Менее 10 ²	н/о	н/о	н/о	н/о
Прочие – <i>Staphylococcus Sargorhynchus</i> , КОЕ/мл	10 ⁵ –10 ⁷	4 образца – 10 ⁴ , 1 образец – 10 ⁵	3 образца – 10 ⁴ , 2 образца – н/о	3 образца – 10 ³ , 2 образца – н/о	1 образец – 10 ⁵ , 1 образец – 10 ³ , 1 образец – 10 ⁴ , 2 образца – не обнаружены
Грибковая флора <i>Candida sp.</i> , КОЕ/мл	Менее 10 ³	н/о	н/о	н/о	н/о
Прочие – <i>Trichosporon Asahii</i> , КОЕ/мл	Менее 10 ³	2 образца – 10 ⁴ , 1 образец – 10 ³ , 1 образец – 10 ² , 1 образец н/о	2 образца – 10 ⁴ , 1 образец – 10 ³ , 1 образец – 10 ² , 1 образец н/о	1 образец – 10 ⁴ , 2 образца – 10 ³ , 1 образец – 10 ² , 1 образец – н/о	2 образца – 10 ² , 3 образца – н/о
<i>Нормальная флора</i>					
Бифидобактерии, КОЕ/мл	10 ¹⁰ –10 ¹¹	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰
Лактобактерии, КОЕ/мл	10 ⁶ –10 ⁷	10 ⁸	10 ⁸	4 образца – 10 ⁸ , 1 образец – 10 ⁴	3 образца – 10 ⁸ , 2 образца – 10 ⁴
Кишечная палочка (номофлор), КОЕ/мл	10 ⁶ –10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸

Показатель	Норматив	Группа			
		Контрольная	I Опытная	II Опытная	III Опытная
Е. coli лактозонегативные (Escherichia coli inactive), %	Менее 10	н/о	н/о	н/о	н/о
Е. coli гемолитические (Escherichia coli haemolytic), %	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Энтерококки, КОЕ/мл	$10^5 - 10^7$	н/о	3 образца – 10^8 , 2 образца – н/о	н/о	1 образец – 10^8 , 4 образца – н/о
<i>Патогенные бактерии (камтилобактер)</i>					
Samru/obacter jejuni	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Samru/obacter coli	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о

Примечание: н/о – не обнаружены.

Что касается представителей нормальной флоры, которым принадлежит важная роль в регуляции и поддержании рН, водно-солевого обмена и анаэробнозиса в кишечнике, деконъюгации желчных кислот, синтезе витаминов, аминов и других биологически активных соединений, то в контрольной и опытных группах содержание бифидобактерий было в норме и находилось на уровне 10^{10} КОЕ/мл. Содержание лактобактерий в контрольной и I опытной группах составляло 10^8 КОЕ/мл; во II опытной группе – в 4 образцах – 10^8 КОЕ/мл, в 1 образце – 10^4 КОЕ/мл; в III опытной группе – в 3 образцах 10^8 и в 2 образцах – 10^4 КОЕ/мл.

Количество кишечной палочки (номофлор) во всех группах не превышало норматива и было на уровне 10^8 КОЕ/мл.

Ни в одной из подопытных групп не были обнаружены *E. coli* лактозо-негативные (*Escherichia coli inactivae*) и *E. coli* гемолитические (*Escherichia coli haemolytic*).

Энтерококки не были обнаружены в контрольной и II опытной группах цыплят-бройлеров. В I опытной группе эти представители нормальной флоры присутствовали в 3 исследуемых образцах в количестве 10^8 КОЕ/мл и 2 образцах не обнаружены. В III опытной группе наличие энтерококков отмечено в 1 образце и в 4 образцах не обнаружено.

Патогенные бактерии (кампилобактер) – *Campylobacter jejuni* и *Campylobacter coli* – не были обнаружены ни в одном образце во всех подопытных группах.

Одновременно с исследованием микробиоценоза слепых отростков цыплят-бройлеров была проведена антибиотикограмма – лабораторное исследование, позволяющее определить чувствительность микрофлоры к антибактериальным препаратам. Данное исследование показало (таблица 20), что *Escherichia coli* во всех подопытных группах оказалась чувствительна к цефтриаксону и цефотаксиму. Установлена устойчивость *Staphylococcus sarporhycicus* к цефокситину в контрольной, I и II опытных группах. *Proteus mirabilis* был устойчив к цефтриаксону и цефотаксиму во всех экспериментальных группах. *Enterococcus faecium* оказался устойчивым к ванкомицину в I и III опытных группах. *Escherichia coli inactivae* была чувствительна к цефтриаксону и цефотаксиму в I опытной группе.

Staphylococcus xylosus проявил чувствительность к цефокситину в образцах толстого отдела кишечника цыплят II и III опытных групп, а *Staphylococcus lentus* оказался чувствительным к цефокситину у представителей III опытной группы.

Чувствительность микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров к антибиотикам (антибиотикограмма)

Показатель	ГРУППА			
	КОНТРОЛЬНАЯ	I ОПЫТНАЯ	II ОПЫТНАЯ	III ОПЫТНАЯ
<i>Escherichia coli</i>				
Цефтриаксон	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный
Цефотаксим	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>				
Цефокситин	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный	–
<i>Proteus mirabilis</i>				
Цефтриаксон	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный
Цефотаксим	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный	Чувствительный
<i>Enterococcus faecium</i>				
Ванкомицин	–	Устойчивый	–	Устойчивый
<i>Escherichia coli inactivae</i>				
Цефтриаксон	–	Чувствительный	–	–
Цефотаксим	–	Чувствительный	–	–
<i>Staphylococcus xylosus</i>	–	–	Чувствительный	
Цефокситин				Чувствительный
<i>Staphylococcus arlettae</i>				
Цефокситин	–	–	–	–
<i>Staphylococcus lentus</i>				
Цефокситин	–	–	–	Чувствительный

Таким образом, проведенное исследование микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров свидетельствовало об отсутствии во всех образцах экспериментальных групп патогенных микроорганизмов и бактерий. Из потенциально-патогенной флоры установлено наличие во всех группах одинакового количества протей (*Proteus spp.*) – *Proteus mirabilis*; присутствие *Staphylococcus Saprophyticus* – при меньшем их количестве в образцах опытных групп; наличие *Trichosporon asahii* – с минимальным проявлением в образцах III опытной группы. В отношении нормальной флоры слепых отростков можно констатировать, что включение комплексных добавок на основе синбиотиков и фитобиотиков и фитобиотической добавки не повлияло на количественное содержание бифидобактерий и кишечной палочки (номофлор), при этом сопровождалось незначительным снижением количества лактобактерий в единичных образцах при включении «ПроСтора» и «Активо», а также выраженным наличием энтерококков при использовании «Гербастора» на фоне их отсутствия

в образцах контрольной и II опытной групп и единичным присутствием в III опытной группе.

2.2.13. Морфогистологическое состояние внутренних органов цыплят-бройлеров

В ходе гистологического исследования изучали препараты печени, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки, слепой кишки, селезенки, тимуса и фабрициевой бурсы от цыплят-бройлеров 37-дневного возраста.

Печень

Контрольная группа. Структура органа была не нарушена, отмечено значительное количество очагов полиморфноклеточного инфильтрата. В гепатоцитах наблюдалась зернистая дистрофия, глиссонова капсула была без изменений. В кровеносных сосудах разного калибра отмечено формирование тромбов. В системе триады как признак воспалительной реакции наблюдались диффузные полиморфноклеточные инфильтраты.

I опытная группа. В печени цыплят I опытной группы наблюдали утолщение тромбов в сосудистом русле и стенки сосудов. Установлены значительные очаги некрозов, охватывающие целые дольки. Некрозы также выявлены в стенке протоков с перидуктальной воспалительной инфильтрацией. В гепатоцитах наблюдалась зернисто-жировая дистрофия.

II опытная группа. В органе наблюдали незначительную зернистую дистрофию гепатоцитов и некоторое разрыхление паренхимы.

III опытная группа. Отмечены полиморфноклеточные инфильтраты как в зоне островков межуточной соединительной ткани, так и между островками, а также значительное количество ограниченных лимфоидноклеточных инфильтратов и очаги вакуольной дистрофии гепатоцитов.

Поджелудочная железа

Контрольная группа. Содержимое протоков поджелудочной железы было плотное, в межуточной соединительной ткани отмечены воспалительные инфильтраты, наблюдается слущивание эпителия протоков в просвет, островки Лангерганса единичные многоотростчатые.

I опытная группа. В протоках поджелудочной железы наблюдается неоднородный по консистенции секрет, отмечено слущивание эпителия в просвет протока. В кровеносных сосудах наблюдается формирование тромбов, периваскулярно и в паренхиме железы располагаются рассеянные и локальные лимфоидноклеточные инфильтраты.

II опытная группа. В паренхиме поджелудочной железы четко очерченные островки Лангерганса на фоне высокой функциональной активности органа. Патологических процессов не выявлено.

III опытная группа. Островки Лангерганса хорошо очерчены, отмечена выраженная секреторная активность железы, имеют место полиморфноклеточные воспалительные инфильтраты с гиперемией сосудов венозного русла.

Тонкий кишечник (12-перстная кишка)

Контрольная группа. В 12-перстной кишке наблюдаются воспалительная реакция ворсинок, гиперсекреция крипт и гиперемия сосудов мышечной оболочки.

I опытная группа. В 12-перстной кишке соотношение длины ворсинок к длине крипт составляло около 7:1. Ворсинки пальцевидной формы, утолщены. Наблюдается воспалительная инфильтрация стромы ворсинок с реактивными изменениями цилиндрического эпителия с многочисленными межэпителиальными лимфоцитами. На отдельных участках цилиндрический эпителий десквамирован в просвет, отмечена очагово выраженная деструкция ворсин. Клеточный инфильтрат стромы ворсин 12-перстной кишки представлен мелкими округлыми клетками с четко оформленным базофильным ядром и узким ободком базофильной, реже эозинофильной цитоплазмы. Среди желез слизистой диффузно-очаговая инфильтрация аналогичными клетками. Гладкие миоциты стенки кишки с дистрофическими изменениями (неравномерное просветление цитоплазмы, пылевидные эозинофильные включения в цитоплазме). Наиболее выражен циркулярный слой.

II опытная группа. В 12-перстной кишке выявлены процессы утолщения мышечной оболочки, утолщение ворсинок и их инфильтрация, в некоторых участках отмечено разрушение эпителия ворсинок и нарушение их структуры.

III опытная группа. На поверхности эпителия 12-перстной кишки, в просвете и между ворсинками наблюдается накопление катарального экссудата, отмечено утолщение мышечной оболочки и кровоизлияния.

Толстый кишечник (слепая кишка – слепые отростки)

Контрольная группа. В слизистой оболочке слепых отростков толстого отдела кишечника наблюдались воспалительные инфильтраты. На протяжении всего исследуемого образца демонстрировалась активная воспалительная инфильтрация, серозная оболочка была утолщена.

I опытная группа. В слепой кишке цыплят I опытной группы наблюдали ярко выраженную воспалительную реакцию, в просвете был экссудат с наличием крови, отмечена гиперсекреция эпителия крипт.

II опытная группа. Наблюдалась умеренная воспалительная реакция. Значительное количество лимфоидных фолликулов было в состоянии активизации – признак активного местного иммунитета.

III опытная группа. В слепых отростках цыплят отмечали умеренную воспалительную реакцию и наличие активизированных лимфоидных фолликулов.

Селезенка

Контрольная группа. В селезенке цыплят контрольной группы отмечена активная реакция лимфоидных фолликулов, орган значительно кровенаполнен. Элементы стенки кровеносных сосудов трабекул в состоянии активной пролиферации. В некоторых участках имеют место очаги кровоизлияний, капсула утолщена и отечна.

I опытная группа. Наряду с центрами размножения, в селезенке цыплят I опытной группы встречаются четко ограниченные лимфоидные фолликулы.

В просвете сосудов наряду с эритроцитами встречаются лейкоциты и макрофаги как признак воспалительной реакции, незначительное количество лимфоидных фолликулов. Капсула органа была слегка утолщена.

II опытная группа. В перитрабекулярном пространстве селезенки отмечены пятнистые кровоизлияния, четко выражены центры размножения лимфоцитов и зрелые лимфоидные фолликулы.

Капсула органа плотная, не утолщена, фолликулы и пульпа гиперплазированы.

III опытная группа. В органе выявлено активное разрастание соединительной ткани в трабекулах и пролиферация элементов стенки сосудов в ней. Капсула слегка утолщена, отмечено расширение подкапсулярных синусов. В пульпе – появление значительного количества соединительнотканых элементов. Наряду с этим выявлено разрыхление и оголение ретикулярной стромы органа.

Тимус

Контрольная группа. В тимусе цыплят контрольной группы наблюдалась гиперемия сосудов и жировые включения, зрелые тельца Гассала, резкое расширение лимфатических сосудов.

I опытная группа. В органе отмечены массовые кровоизлияния и гиперемия сосудов всех калибров в той или иной степени выраженности во всех представленных образцах.

II опытная группа. Дольки тимуса четко ограничены, в них видно разграничение на корковую и мозговую зоны, наблюдаются как сформированные, так и молодые тельца Гассалья, свидетельствующие о выраженном Т-клеточном иммунитете.

III опытная группа. В тимусе цыплят III опытной группы наблюдалось разрыхление мозгового вещества, но дольки органа хорошо очерчены и представлены тимические тельца Гассалья.

Фабрициева бурса

Контрольная группа. Структура органа сохранена, фолликулы четко очерчены с выраженной зональностью слоев, эпителий равномерно покрывает слизистую полости бursы. В некоторых участках эпителия видны кисты как признак инволютивного процесса. В некоторых участках в эпителии отмечена слизистая дистрофия.

I опытная группа. Структура органа сохранена, но слои в фолликулах слабо разграничены. В эпителии содержится значительное количество кист, а в подэпителиальной выстилке – воспалительные инфильтраты. Наружная оболочка (капсула) утолщена и огрубевшая.

II опытная группа. В органе отмечены четко очерченные фолликулы с разделением на корковую и мозговую зоны, в некоторых фолликулах выражена активизация процесса иммуногенеза.

III опытная группа. Отмечено разрыхление и утолщение капсулы, наличие воспалительного инфильтрата под ней, в эпителии бursы наблюдается воспалительный процесс с десквамацией эпителия в просвет бursы.

Таким образом, анализ процессов, зарегистрированных на препаратах гистологических срезов печени, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки, слепой кишки, селезенки, тимуса и фабрициевой бursы от 37-дневных цыплят-бройлеров контрольной и трех опытных групп показал благополучие подопытного поголовья по инфекционным и паразитарным заболеваниям, высокие показатели по клеточному и гуморальному иммунитету.

Что касается обменных процессов, то наилучшие показатели были зарегистрированы во II опытной группе птиц, близкие к ним были показатели в III опытной группе. В I опытной группе наблюдались некоторые патологические процессы в печени в виде некроза и полиморфноклеточной

инфильтрации (как очаговой, так и диффузной) на фоне зернистой дистрофии, характерной для гепатоза и гепатита, те же процессы отмечены и в контрольной группе цыплят-бройлеров.

Лимфоидные органы В-системы иммунитета птиц (селезенка, лимфоидные фолликулы кишечника, фабрициева бурса) и Т-системы иммунитета (тимус) к 37 дню выращивания, то есть к концу технологического периода, претерпели некоторые инволютивные процессы, но находились на высоком функциональном уровне, при этом наилучшие результаты показали представители II опытной группы.

Во всех группах птицы выявлены катаральные воспалительные процессы в кишечнике на стадии серозного и слизистого катара, не переходящие в гнойный катар с сохранением функции пристеночного пищеварения. Секреторная активность поджелудочной железы была наиболее выраженной у представителей II опытной группы.

2.2.14. Экономическая эффективность использования экспериментальных добавок на цыплятах-бройлерах

В таблице 21 представлены результаты экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров по данным научно-хозяйственного опыта в расчете на 1000 голов начального поголовья.

Установлено, что в связи с увеличением валового прироста живой массы бройлеров в I, II и III опытных группах при использовании экспериментальных кормовых добавок, стоимость прироста живой массы птиц возросла по сравнению с контролем соответственно на 4,97; 4,42 и 10,56 тыс. рублей. Общие затраты в I, II и III опытных группах с учетом затраченных денежных средств на покупку экспериментальных препаратов были выше, чем в контроле, соответственно на 0,37; 0,37 и 1,03%. С учетом всех затрат полученный чистый доход в I, II и III опытных группах был выше, чем в контроле, на 5,9; 5,1 и 11,8%, соответственно. Дополнительный доход на 1 посаженную голову в I опытной группе составил 4,33 рубля; во II опытной группе – 3,78 рублей; в III опытной группе данный показатель был самым высоким и составил 8,77 рублей.

Таблица 21

Экономическая эффективность выращивания бройлеров
в расчете на 1000 голов начального поголовья
(научно-хозяйственный опыт)

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Среднее поголовье, гол	987,0	987,0	987,0	1000,0
Общий валовый прирост, кг	2469,8	2519,6	2514,1	2575,4
Стоимость прироста живой массы, тыс. руб.	246,98	251,95	251,41	257,54
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб.	–	4,97	4,42	10,55
Стоимость препарата, руб.	–	636,6	645,0	1786,0
Общие затраты, тыс. руб.	172,89	173,53	173,53	174,67
Чистый доход, тыс. руб.	74,09	78,43	77,88	82,86
Дополнительный доход на 1 посаженную голову, руб.	–	4,33	3,78	8,77
Рентабельность производства мяса бройлеров, %	42,9	45,2	44,9	47,4

Рентабельность производства мяса бройлеров в I и II опытных группах, при использовании кормовых добавок «Гербастор» и «ПроСтор», превысила контрольный уровень на 2,3 и 2,0%. Наибольшее превосходство по этому показателю над контрольным значением – на 4,5%, было получено в III опытной группе, получавшей дополнительно к основному рациону кормовой препарат «Активо».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

.....

На основании проведенных исследований на мясной птице сделаны следующие выводы:

1. Применение кормовых добавок «Гербастор» и «ПроСтор», включающих синбиотики и фитобиотики (I и II опытные группы), а также микрокапсулированной фитобиотической добавки «Активо» (III опытная группа) дополнительно к основному рациону, не содержащему кормовых антибиотиков, оказало положительное влияние на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров. Так, живая масса бройлеров I, II и III опытных групп в конце откорма превосходила контроль соответственно на 2,0; 1,8 и 2,9%, а среднесуточный прирост живой массы в среднем за период выращивания был выше по сравнению с контролем на 2,1; 1,8 и 3,0%. Затраты корма в контрольной и III опытной группах составили 1,76 кг на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров, при этом в I и II опытных группах отмечено снижение затрат корма по сравнению с контролем на 0,02 и 0,05 кг, или на 1,14 и 2,8%. Максимальная сохранность поголовья (100%) наблюдалась в III опытной группе, превышая значение всех остальных подопытных групп птицы на 2,3%. Европейский индекс продуктивности во всех подопытных группах был на достаточно высоком уровне, при этом I, II и III опытные группы опережали контрольный уровень (381 ед.) на 11, 17 и 21 единицу.

2. Использование новых кормовых компонентов сопровождалось повышением в составе тушек бройлеров I, II и III опытных групп количества мяса на 2,5; 0,8 и 5,4% и меньшим значением массы костей соответственно на 15,3; 2,6 и 13,9%. Результаты обвалки отдельных частей тушки опытных птиц свидетельствовали об увеличении массы наиболее ценных частей (грудка, голень и бедро) и снижении массы наименее ценных частей (каркас). Убойный выход потрошеной тушки в I, II и III опытных группах был незначительно ниже контроля на 0,8; 2,1 и 0,3% соответственно, что связано с увеличением массы внутренних органов.

3. Ввод экспериментальных кормовых добавок в рацион цыплят-бройлеров не оказал отрицательного влияния на развитие внутренних органов птиц. При этом под влиянием скармливания «Гербастора» отмечалось достоверное возрастание в конце откорма массы мышечного желудка

бройлеров. Включение «Гербастора» и «ПроСтора» в комбикорм сопровождалось достоверным увеличением в конце технологического цикла длины кишечника и повышением относительной массы этого органа у птиц. Использование «ПроСтора» способствовало достоверному повышению массы центрального органа иммуногенеза цыплят – тимуса, а также характеризовалось тенденцией повышения массы фабрициевой бursy. Отмеченные положительные изменения в повышении массы центральных органов иммунитета цыплят с учетом проведенной их гистологической оценкой, свидетельствующей о выраженной активизации процессов иммуногенеза, говорят о профилактирующем акцидентальную инволюцию действию данного препарата, позволяющего повысить массу органов за счет сохранения лимфоцитов корковой зоны.

4. Химический анализ мышечной ткани цыплят-бройлеров показал, что при включении в состав рациона цыплят-бройлеров комплексных препаратов на основе синбиотиков и фитобиотиков («Гербастора» и «ПроСтора») наблюдалась тенденция повышения количества жира в грудных мышцах бройлеров и снижение содержания белка в ножных мышцах. При использовании фитобиотической микрокапсулированной добавки («Активо») отмечено достоверное снижение по сравнению с контролем количества сухого вещества и белка в грудных мышцах на 1,0 и 1,1% ($P \leq 0,05$) и тенденция увеличения белка и жира в ножных мышцах.

5. Данные о переваримости питательных веществ комбикорма цыплятами-бройлерами свидетельствуют об эффективности ввода в состав рациона анализируемых кормовых добавок. Во всех опытных группах установлено повышение переваримости жира на 6,7–11,0%, клетчатки – на 2,1–8,0% и безазотистых экстрактивных веществ – на 1,0–2,2%. Помимо этого, в III опытной группе также отмечено повышение переваримости сырого протеина на 1,6%. Результаты балансового опыта подтверждают более высокий уровень живой массы птицы, получавшей экспериментальные кормовые компоненты, по сравнению с контрольными аналогами.

6. Количество обменной энергии в организме цыплят, получавших на фоне основного рациона, свободного от кормовых антибиотиков, новые кормовые факторы, повысилось в I и II опытных группах на 3,1 и 4,3%, при этом использование обменной энергии от валовой энергии корма было больше аналогичного показателя контрольной группы на 2,2 и 1,5%, соответственно. В III опытной группе количество обменной энергии было меньше, чем в контроле, на 3,1%, но при этом использование энергии

в данной группе было выше контрольного уровня на 2,1% в связи с меньшим выделением энергии с пометом.

7. Включение в рацион цыплят-бройлеров I и II опытных групп исследуемых кормовых добавок способствовало увеличению использования азота птицей на 1,3 и 1,0%. Наилучшее использование данного элемента наблюдалось в III опытной группе: показатель превысил контрольное значение на 2,6%. Использование кальция и фосфора было самым высоким во II и III опытных группах: кальция – на 8,51 и 20,3%, фосфора – на 14,75 и 10,75% соответственно по отношению к контролю. Скармливание экспериментальных кормовых добавок не отразилось на химическом составе большеберцовой кости цыплят.

8. При введении комплексных препаратов на основе синбиотиков и фитобиотиков, а также фитобиотической микрокапсулированной добавки дополнительно к основному рациону цыплят-бройлеров, анализируемые морфологические показатели крови птиц не выходили за пределы физиологических норм, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния добавок на организм птицы. При этом установлена тенденция повышения гемоглобина у птиц всех опытных групп, что свидетельствует об активизации окислительно-восстановительных процессов в организме под действием изучаемых кормовых средств. У бройлеров всех опытных групп (достоверно у птиц II опытной группы) отмечено снижение уровня агранулоцитов (лимфоцитов и моноцитов) и повышение гранулоцитов (псевдоэозинофилов и эозинофилов).

9. Проведенное биохимическое исследование крови позволило установить, что применение экспериментальных кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров дополнительно к основному рациону не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы в организме птиц. При этом приводит к улучшению усвоения белкового азота в организме, о чем свидетельствует снижение мочевой кислоты в сыворотке крови цыплят I, II и III опытных групп на 26,45; 33,66 и 19,51% и подтверждается повышением использования азота корма (по результатам балансового опыта) и увеличением прироста живой массы. Кроме того, использование исследуемых кормовых средств сопровождается активизацией липидного обмена в организме цыплят, что характеризуется тенденцией снижения количества триглицеридов в сыворотке крови у птиц I и II опытных групп на 32,1 и 21,43% и достоверным снижением у цыплят III опытной группы на 42,86% ($P \leq 0,05$), а также способствует снижению активности трансаминаз во II и III опытных группах, демонстрируя более высокую устойчи-

вость внутренних органов, в частности, печени и сердца, к неблагоприятным экзогенным и эндогенным воздействиям.

10. Бактерицидная активность лейкоцитов у цыплят I и III опытных групп была достоверно выше, чем у контрольных аналогов, на 11,08 и 14,38, что говорит о стимулирующем влиянии применяемых препаратов «Гербастор» и «Активо» на неспецифическую резистентность организма цыплят-бройлеров, свидетельствуя о более высокой иммунологической реактивности.

11. Проведенное исследование микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров свидетельствовало об отсутствии во всех образцах экспериментальных групп патогенных микроорганизмов и бактерий. Из потенциально-патогенной флоры установлено: наличие во всех группах одинакового количества протей (*Proteus spp.*) – *Proteus mirabilis*; присутствие *Staphylococcus Saprophyticus* – при меньшем их количестве в образцах опытных групп; наличие *Trichosporon asahii* – с минимальным проявлением в образцах III опытной группы. В отношении нормальной флоры слепых отростков можно констатировать, что включение комплексных добавок на основе синбиотиков и фитобиотиков и фитобиотической добавки не повлияло на количественное содержание бифидобактерий и кишечной палочки (номофлор), при этом сопровождалось незначительным снижением количества лактобактерий в единичных образцах при включении «ПроСтора» и «Активо», а также выраженным наличием энтерококков при использовании «Гербастора» на фоне их отсутствия в образцах контрольной и II опытной группы и единичным присутствием в III опытной группе.

12. Анализ гистологических срезов органов пищеварения и иммуногенеза птиц подопытных групп показал благополучие поголовья по инфекционным и паразитарным заболеваниям, высокие показатели по клеточному и гуморальному иммунитету. В отношении обменных процессов наилучшие показатели были зарегистрированы во II опытной группе птиц, близкие к ним были показатели в III опытной группе. В I опытной группе наблюдались некоторые патологические процессы в печени в виде некроза и полиморфноклеточной инфильтрации (как очаговой, так и диффузной) на фоне зернистой дистрофии, характерной для гепатоза и гепатита, те же процессы отмечены и в контрольной группе цыплят-бройлеров. Лимфоидные органы В-системы иммунитета птиц (селезенка, лимфоидные фолликулы кишечника, фабрициева бурса) и Т-системы иммунитета (тимус) к 37 дню выращивания, то есть к концу технологического периода, претерпели некоторые инволютивные процессы, но находились

на высоком функциональном уровне, при этом наилучшие результаты показали представители II опытной группы. Во всех группах птицы выявлены катаральные воспалительные процессы в кишечнике на стадии серозного и слизистого катара, не переходящие в гнойный катар, с сохранением функции пристеночного пищеварения. Секреторная активность поджелудочной железы была наиболее выраженной у представителей II опытной группы.

13. По данным научно-хозяйственного эксперимента установлено, что рентабельность производства мяса бройлеров в I и II опытных группах при использовании кормовых добавок «Гербастор» и «ПроСтор» превысила контрольный уровень на 2,3 и 2,0%. Наибольшее превосходство по этому показателю над контрольным значением – на 4,5% – было выявлено в III опытной группе, получавшей дополнительно к основному рациону кормовой препарат «Активо».

14. Применение кормовых добавок «Гербастор» и «ПроСтор», включающих синбиотики и фитобиотики, и микрокапсулированной фитобиотической кормовой добавки «Активо» в технологии выращивания цыплят-бройлеров, исключающей использование кормовых антибиотиков, характеризуется выраженным биологическим и экономическим эффектом.

На основании результатов проведенных исследований на мясной птице рекомендуем включать в комбикорм для цыплят-бройлеров с 5-го дня выращивания и до конца периода откорма:

- 1) кормовые добавки на основе синбиотиков и фитобиотиков – «Гербастор» и «ПроСтор» – в количестве 0,5 г/кг комбикорма;
- 2) фитобиотическую микрокапсулированную кормовую добавку «Активо» в количестве 0,15 г/кг комбикорма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

.....

1. Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В. И. Фисинин. – М.: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
2. Трухачев, В. И. Обозначены векторы развития птицеводства / В. И. Трухачев, Е. Э. Епимахова, Н. З. Злыднев // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 12–14.
3. Зыков, С. А. Современные тенденции развития птицеводства / С. А. Зыков // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 51–54.
4. Буяров, А. В. Состояние и приоритетные направления развития птицепродуктового подкомплекса в различных регионах России / А. В. Буяров // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: материалы XX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2020. С. 703–706.
5. Мельник, В. А. Микроклимат и продуктивность птицы / В. А. Мельник // Животноводство России. – 2014. – № 5. – С. 13–15.
6. Фисинин, В. И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы / В. И. Фисинин // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: материалы XIX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2018. – С. 9–48.
7. Сурай, П. Ф. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве / П. Ф. Сурай, В. И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 4. – С. 3–13.
8. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник / В. Г. Рядчиков. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2014. – 616 с.
9. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебник / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф. Драганов. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.
10. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных: учебное пособие / Ф. С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 364 с.

11. Семенова, Е.Ф. Скрининг антимикробной активности жидких экстрактов стевии Ребо (*Stevia rebaudiana* Bertoni) / Е.Ф. Семенова, А.С. Веденева, Т.П. Жужалова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия «Химия. Биология. Фармация». – 2010. – №1. – С. 121–126.
12. Околелова, Т.М. Препарат «Актиген» при выращивании бройлеров / Т.М. Околелова, Р.Ш. Мансуров, Т.Т. Папазян, А.Б. Петросян, И.С. Шабаев // Птицеводство. – 2012. – №6. – С. 31–32.
13. Манукян, В.А. Применение ферментативного пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров / В.А. Манукян, Э.Д. Джавадов, М.Е. Дмитриева, Г.Ю. Лаптев, И.Н. Никонов, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина // Птица и птицепродукты. – 2013. – №5. – С. 22–26.
14. Гуо, С.С. Влияние препарата «Актиген» на продуктивность цыплят-бройлеров, их иммунный ответ и микрофлору подвздошной кишки / С.С. Гуо, К. Ма, И.М. Гуо // Птица и птицепродукты. – 2013. – №2. – С. 47–48.
15. Лобанок, А.Г. Дрожжи как основа биологически активных кормовых добавок про- и пребиотического действия / А.Г. Лобанок, Л.И. Сапунова, Н.А. Шарейко, Е.А. Долженкова // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2014. – №1. – С. 17–22.
16. Отченашко В. У каждого подкислителя свои особенности / В. Отченашко // Животноводство России. – 2014. – №11. – С. 31–33.
17. Коптев, В.Ю. Влияние кормового средства, содержащего маннано-лигосахариды, на уровень бактерионосительства микроорганизмов рода *Salmonella* и прирост живой массы сельскохозяйственной птицы / В.Ю. Коптев, Н.А. Шкиль, М.А. Леонова, И.С. Онищенко, Н.Ю. Балыбина, А.Л. Бычков // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – №1. – С. 46–48.
18. Alagawany, M. Biological effects and modes of action of carvacrol in animal and poultry production and health – a review / M. Alagawany, M. A. El-Hack, M. R. Farag, R. Tiwari, K. Dhama // *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. – 2015. – Vol. 3. – No. 2s. – Pp. 73–84.
19. Жученко, Е.В. Влияние эфирных масел на микроорганизмы различной таксономической принадлежности в сравнении с современными антибиотиками. Сообщение III. Действие масел лаванды, розового дерева, эвкалипта, пихты на некоторой грамотрицательной бактерии / Е.В. Жученко, Е.Ф. Семенова, Н.Н. Маркелова, А.И. Шпичка, А.А. Князькова // Известия высших учебных заведений. Приволжский регион. Естественные науки. – 2015. – №1 (9). – С. 30–41.

20. Атландерова, К. Н. Растительные экстракты как альтернатива антибиотикам в кормлении сельскохозяйственных животных / К. Н. Атландерова // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения. – 2018. – С. 17–21.

21. Беляева, С. Н. Повышение неспецифических факторов иммунитета птиц / С. Н. Беляева, С. Ю. Концевая, А. М. Коваленко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 143–145.

22. Кишняйкина, Е. А. Продуктивный и физиологический эффект биологически активных веществ в системах выращивания цыплят-бройлеров: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Елена Анатольевна Кишняйкина. – Новосибирск, 2019. – 145 с.

23. Лаптев, Г. Ю. Фитобиотик ИНТЕБИО® на защите иммунитета птицы / Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина, Е. А. Ыылдырым, В. А. Филиппова, А. В. Дубровин, О. Б. Новикова, И. И. Кочиш // Птицеводство. – 2019. – № 7–8. – С. 25–30.

24. Мурленков, Н. В. Экономический эффект от пробиотических культур штамма *Bacillus* в бройлерном птицеводстве / Н. В. Мурленков // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Омск, 2019. – С. 157–160.

25. Овчинников, А. А. Иммунный статус организма мясных кур при использовании пробиотиков в рационе / А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова, Д. А. Коновалов // Птицеводство. – 2019. – № 5. – С. 43–47.

26. Сурай, П. Ф. От регуляции витагенов в оптимизации иммунного ответа: новые подходы к иммунорегуляции в птицеводстве / П. Ф. Сурай, В. И. Фисинин, И. И. Кочиш // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: материалы XX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2020. – С. 56–67.

27. Бохан, П. Д. Сравнительная оценка влияния на гематологический статус у цыплят-бройлеров применения симбиотиков и антибиотиков / П. Д. Бохан, Л. Ю. Карпенко, А. Н. Бахта // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: материалы XX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2020. – С. 173–175.

28. Goossens, H. Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study / H. Goossens, M. Ferech, R. Vander Stichele, M. Elseviers // *The Lancet: journal*. – 2005. – Vol. 365. – No. 9459. – Pp. 579–587.

29. Ao, T. Exogenous enzymes and organic acids in the nutrition of broiler chicks: effects on growth performance and in vitro and in vivo digestion

[Электронный ресурс] / Tuoying Ao // University of Kentucky Doctoral Dissertations, 2005. – 241 p. – URL: https://uknowledge.uky.edu/gradschool_diss/241 (дата обращения: 30.11.2020).

30. Wright, G. D. Antibiotic resistance in the environment: a link to the clinic? / G. D. Wright // *Current Opinion in Microbiology: journal*. – 2010. – Vol. 13. – No. 5. – Pp. 589–594.

31. D'Costa, V. Antibiotic resistance is ancient / Vanessa D'Costa, Christine King, Lindsay Kalan, Mariya Morar, Wilson Sung, Carsten Schwarz, Duane Froese, Grant Zazula, Fabrice Calmels, Regis Debruyne, G. Brian Golding, Hendrik N. Poinar, Gerard D. Wright // *Nature*. – 2011. – Vol. 477. – No. 7365. – Pp. 457–461.

32. Bodkin, H. Brexit Britain should lead the way by banning mass antibiotic use in agriculture, says top doctors [Электронный ресурс] / H. Bodkin // *The Telegraph*. – URL: <https://www.telegraph.co.uk/news/2016/11/14/brexit-britain-should-lead-the-way-by-banning-mass-antibiotic-us> (дата обращения: 30.11.2020).

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

34. Канардов, П. Антибиотики в животноводстве. Запретить нельзя разрешить / П. Канардов // *Ценовик*. – 2017. – № 9. – С. 22.

35. Васильева, О. А. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков / О. А. Васильева, А. И. Нуфер, Е. В. Шацких // *Эффективное животноводство*. – 2019. – № 4. – С. 13–15.

36. Шацких, Е. В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при замене кормовых антибиотиков в рационе на ростостимулирующие кормовые добавки / Е. В. Шацких, Д. М. Галиев, А. И. Нуфер // *Птица и птицепродукты*. – 2019. – № 6. – С. 26–29.

37. Джанарсланов, Р. Бройлер без антибиотиков-тренд будущего [Электронный ресурс] / Р. Джанарсланов. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/column/rizvan-dzhanarslanov/30-096-broyler-bez-antibiotikov-trend-budushchego> (дата обращения 29.04.2020).

38. Lillehoj, H. Phytochemicals as an alternative to antibiotics to stimulate growth and improve host health [Электронный ресурс] / H. Lillehoj, Y. Liu, S. Calsamiglia, et al. – URL: <https://veterinaryresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13567-018-0562-6#article-info> (дата обращения: 22.11.2019).

39. Мамкин, А. Ю. Философия о глобальных проблемах современности [Электронный ресурс] / А. Ю. Мамкин. – URL: <https://www.sites.google.com/site/2015mamkin/home/ogse-01-osnovy-filosofii/20> (дата обращения: 22.04.2020).

40. Омельченко, Н. А. Ученые рекомендуют: взамен антибиотикам – ... / Н. А. Омельченко, Н. А. Пышманцева [Электронный ресурс]. – URL: <https://xn--80abhgoobdpo5a.xn--p1ai/svinovodstvo/bacell-monosporin-prolam-01> (дата обращения: 29.04.2020).

41. Пат. 2 477 614 Российская Федерация, МПК51, А23К 1/16. Способ получения комплексной биологически активной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы с пробиотиками и лекарственными травами / В. Г. Правдин, Л. З. Кравцова, Н. А. Ушакова; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр биологических технологий в сельском хозяйстве» (RU). – № 2 011 128 157/13, заявл. 11.07.2011; опуб. 20.03.2013, Бюл. № 8. – 10 с.

42. Справочник по выращиванию бройлеров ROSS [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/RUS_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-RU.pdf (дата обращения: 30.11.2020).

43. 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, 2013. – 51 с.

44. Engels, C. Inhibitory spectra and modes of antimicrobial action of galactotannins from mango kernels (*Mangifera indica* L.) / C. Engels, A. Schieber, M. G. Gänzle // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2011. – No. 77 (7). – Pp. 2215–2223. DOI: 10.1128/AEM.02521-10.

45. Растопшина, Л. В. Способы повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Л. В. Растопшина // *Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продукции животноводства: сборник научных трудов I региональной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 70-летию биолого-технологического (зооинженерного) факультета ФГБОУ ВПО АГАУ*. – Барнаул, 2013. – С. 123–127.

46. Пышкина, И. В. Оценка мясной продуктивности цыплят – бройлеров кросса в условиях ОАО Птицефабрика «Васильевская» Пензенской области / И. В. Пышкина // *Сборник научных статей Инновационные идеи*

молодых исследователей для агропромышленного комплекса России. – Пенза, 2015. – С. 184–185.

47. Марьяна, О. Н. Продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от используемой кормовой программы / О. Н. Марьяна // Актуальные вопросы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической интернет-конференции. – Ставрополь, 2016. – С. 92–101.

48. Столяров, В. П. Продуктивность цыплят-бройлеров при разных уровнях обменной энергии в комбикорме [Электронный ресурс] / В. П. Столяров, Т. А. Сотникова // ИЦРОН. Новые тенденции развития сельскохозяйственных наук. Секция 19. Частная зоотехния. 2017. – URL: <https://izron.ru/articles/novye-tendentsii-razvitiya-selskokhozyaystvennykh-nauk-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezhdunarо/sektsiya-19-chastnaya-zootekhnika-tekhnologiya-proizvodstva-produktov-zhivotnovodstva-spetsialnost-o/produktivnost-tsyplyat-broylerov-pri-raznykh-urovnyakh-obmennoy-energii-v-kombikorme> (дата обращения: 01.10.2020).

49. Торшков, А. А. Изменение биохимических показателей крови бройлеров при использовании арабиногалактана / А. А. Торшков // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9–3. – С. 583–587.

50. Голиков, А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 432 с.

51. Казарян, Р. В. Мирошниченко П. В. Исследование биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров, выращенных с применением комплексной кормовой добавки / Р. В. Казарян, М. В. Лукьяненко, А. С. Бородихин, М. П. Семенов, П. В. Мирошниченко // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 209–215.

52. Практикум по иммунологии / Под ред. И. А. Кондратьевой, В. Д. Самуилова. – Москва: Изд-во МГУ, 2001. – 224 с.

53. Зайчик, А. Ш. Механизмы развития болезней и синдромов / А. Ш. Зайчик, Л. П. Чурилов. – Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб., 2002. – 507 с.

54. Конопатов, Ю. В. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Ю. В. Конопатов, Е. Е. Макеева. – Санкт-Петербург: Библиотечка практика, 2002. – 120 с.

55. Болотников, И. А. Гематология птиц / И. А. Болотников. – Ленинград: Наука. Ленингр. отделение, 1980. – 116 с.

56. Шендеров, Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание / Б. А. Шендеров // Микрофлора человека и животных и ее функции. – Т. 1. – Москва: ГРАНТЬ, 1998. – 288 с.

57. Бахарева, О. П. Состав микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят в возрасте от 1 до 63 суток / О. П. Бахарева, И. М. Саражакова // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 3. – С. 129–135.

Производственно-практическое издание

Шацких Елена Викторовна, ЛОРЕТЦ Ольга Геннадьевна,
КОРОЛЬКОВА-СУББОТКИНА Дарья Евгеньевна,
ДРОЗДОВА Людмила Ивановна, ГАЛИЕВ Данис Миннинович,
КРАВЦОВА Любовь Захарьевна, ПОЛЯКОВ Павел Сергеевич

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ
К ПОВЫШЕНИЮ РЕЗИСТЕНТНОСТИ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
В РАЦИОНЕ БЕЗОПАСНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Редактор и корректор А. В. Ерофеева
Дизайнер-верстальщик А. Ю. Тюменцева

Подписано в печать 28.12.2020. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans.

Уч.-изд. л. 3,79. Усл. печ. л. 3,95. Тираж 500 экз. Заказ _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Универсальной Типографии «Альфа Принт»

620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж

Тел.: +7 (343) 222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint24.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42