

На правах рукописи

ТЕРЕНТЬЕВА ЕВГЕНИЯ ЮРЬЕВНА

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ИХ КОРРЕКЦИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ВЕРСАЛ ЛИКВИД**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,
патология, онкология и морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Саратов – 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Научный руководитель:

Салаутин Владимир Васильевич
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты:

Зенкин Александр Сергеевич
доктор биологических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарева»,
заведующий кафедрой морфологии, физиологии
ветеринарной патологии

Алексеева Светлана Анатольевна
доктор ветеринарных наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Ивановская государственная
сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева»,
профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных
болезней животных

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная
академия ветеринарной медицины» (г. Санкт-Петербург)

Защита состоится «17» мая 2018 г. в 9.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, учебный комплекс № 3, диссертационный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и на сайте sgau.ru.

Отзывы на автореферат направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1. E-mail: vetdust@mail.ru.

Автореферат разослан «_____» _____ 2018 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

А.В. Егунова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Отрасль птицеводство является стратегически важной и одной из приоритетных в отечественном сельском хозяйстве. Потребительский рынок нуждается в продукции птицеводства, имеющей доступные цены и высокое качество. Получение продукции, обладающей высокими качественными характеристиками, продиктована также участием России в ВТО. Самообеспеченность государства продовольственными товарами – важное условие независимости страны от мировых, климатических и финансовых катаклизмов, от международной и политической обстановки (Ткачев Г. А., 2013).

Для решения продовольственной безопасности необходимо внедрение в птицеводческую отрасль инновационных технологий.

На протяжении многих лет кормовые антибиотики доказывали свою зоотехническую и экономическую эффективность. Они позволяли успешно бороться со многими кишечными болезнями микробной этиологии, тем самым увеличивая прирост массы тела и сохранность поголовья птицы. Однако, одним из серьезных их недостатков является рост числа устойчивых к ним штаммов возбудителей болезней. В связи с этим еще в 1969 г. европейские организации здравоохранения, настойчиво рекомендовали ограничить использование кормовых антибиотиков при выращивании животных и птиц. В 1999 г. ЕС ввел официальный запрет на применение с этой целью тиозина, спирамицина, виржиниамицина, цинкбацитрацина, карбадокса и олаквиндокса (Похиленко В. Д. с соавт., 2014).

В поисках альтернативы, учеными разрабатывались и предлагались препараты нового поколения: фитобиотики, про- и пребиотики, симбиотики, а также подкислители (Берсенева Е. В., 2004; Бессарабов Б. Ф., Урюпина Г.М., 2006; Кишняйкина Е.А., Белова С. Н., 2009; Коссе А.Г., 2014; Рыжов В. А. с соавт., 2015; Таринская Т.А., 2016).

Применение препаратов на основе органических кислот положительно влияет на пищеварительный аппарат, подавляет развитие патогенной микрофлоры. Как известно, на видовой состав микроорганизмов оказывает влияние рН среды. Оптимальной для большинства патогенных микроорганизмов является слабокислая, нейтральная или слабощелочная среда (рН 6-8). Следовательно, снижение рН среды может быть эффективным средством против патогенной микрофлоры и благоприятно воздействовать на грамположительные бактерии – молочнокислые и пропионовокислые, которые лучше функционируют при рН 3-4,5 (Джафаров А., 2010).

Степень разработанности темы. Теоретической базой для научного исследования послужили работы (Люкштедт К., Кортил М., 2004; Трушников А., 2005; Околелова Т.М., Просвирякова О., 2006; Банников В., 2007; Улитко В., Ериснова О., Кузовникова А., 2007; Фисинин В. И. с соавт., 2008; Рот Н., 2009; Фисинин В. И. с соавт., 2009; Джафаров А., 2010; Кузнецов А., 2010; Кочнев Ю. А., 2013; Прохорова Ю. В., Гавриков А.М., 2013; Святковский А. А., 2015; Таринская Т.А., 2016; Patten J. D., Waldroup P. W., 1988; Skinner J. J., Izat A. L., Waldroup P. W., 1991; Samik K. P. et al., 2007; Zhang J., Tian Zi-gang, Wang Jian – hua, 2011) по применению подкислителей в птицеводстве.

В последние годы производители кормовых добавок и подкислителей, широко рекламируют и предлагают для применения в птицеводстве большое разнообразие препаратов на основе органических кислот. Но тем не менее, до настоящего времени многие ученые и практики продолжают вести поиск препаратов, в которых оптимальное соотношение кислот будет обладать наименьшим негативным воздействием на организм птицы и обеспечит ее максимальную продуктивность. В доступных нам литературных источниках обнаружены сведения о применении различных подкислителей, и влиянии их на рост и развитие птиц разных видов, пород, кроссов и т.д. В большей мере, эти данные носят не полный или отрывочный характер и касаются зоотехнических показателей, некоторых микробиологических и морфологических показателей крови. В то же время,

нами достоверно не обнаружено литературных данных, посвященных комплексному изучению влияния жидкой добавки «ВерСал Ликвид» на морфофункциональное состояние органов и тканей цыплят-бройлеров, их продуктивные показатели, качество и безопасность получаемой продукции, что настоятельно требует дальнейшей разработки и изучения.

Цель и задачи исследования. Целью работы являлось проведение комплексной оценки влияния жидкой добавки (подкислителя) «ВерСал Ликвид» на морфофункциональные и продуктивные показатели цыплят-бройлеров кросса «СОВВ-500».

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. изучить динамику роста и развития, органометрических и линейных показателей органов и тканей цыплят-бройлеров под влиянием подкислителя «ВерСал Ликвид»;
2. определить клиническое состояние и характер морфологических и биохимических изменений крови у цыплят при использовании жидкой добавки;
3. изучить морфофункциональные и микроморфометрические изменения в пищеварительном канале и мышечной ткани у цыплят под влиянием ВерСал Ликвид;
4. выявить динамику видового и количественного состава микрофлоры в пищеварительном канале у цыплят-бройлеров и определить возможность коррекции нарушения микробиоценоза;
5. изучить влияние ВерСал Ликвид на органолептические, физико-химические, дегустационные показатели и химический состав мяса;
6. оценить экономическую эффективность применения ВерСал Ликвид при выращивании цыплят-бройлеров.

Объект исследований. Цыплята-бройлеры кросса «СОВВ-500» контрольной и опытной групп.

Предмет исследования. Влияние жидкой добавки «ВерСал Ликвид» на организм цыплят-бройлеров: интенсивность развития, морфофункциональное состояние, макро- и микроморфометрические показатели пищеварительного канала и мышечной ткани, морфологические и биохимические показатели крови, микробиоценоз толстого кишечника, органолептические, физико-химические, дегустационные показатели и химический состав мяса.

Научная новизна. Впервые получены результаты морфологических и микроморфометрических исследований, свидетельствующие о положительном действии жидкой добавки «ВерСал Ликвид» на морфофункциональные, органометрические и линейные показатели цыплят-бройлеров. Получены новые данные о влиянии ВерСал Ликвид на повышение живой массы, среднесуточных приростов, сохранность поголовья и конверсию корма. Обоснована целесообразность применения подкислителя для коррекции нарушения микробиоценоза кишечника у цыплят-бройлеров и получения от них безвредной мясной продукции.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость диссертационной работы основывается на полученных новых научных результатах, объективно характеризующих целесообразность применения подкислителя «ВерСал Ликвид» при выращивании цыплят-бройлеров. Новые данные по морфофункциональным, органометрическим и линейным показателям у цыплят-бройлеров, под влиянием жидкой добавки, значительно расширяют и дополняют сведения по возрастной и сравнительной морфологии птиц. Экспериментально доказано и обосновано, что использование ВерСал Ликвид способствует улучшению морфофункциональных показателей и повышению продуктивных качеств птицы, профилактике дисбактериозов и получению конечного продукта, обладающего высокими качественными характеристиками.

Практическая значимость работы заключается в улучшении морфофункциональных показателей органов и тканей, коррекции нарушения

микробиоценоза кишечника, повышении темпов роста и развития, сохранности цыплят-бройлеров и получении биологически ценной продукции, при включении в рацион жидкой добавки «ВерСал Ликвид».

Результаты научных исследований используются в производственной деятельности птицефабрик Саратовской области: АО «Птицефабрика Михайловская», ООО «Татищевская птицефабрика», ООО «Покровская Птицефабрика» и ООО «Возрождение 1».

Кроме этого, результаты исследований используются в учебном процессе при подготовке ветеринарных специалистов - при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам морфологического и клинического цикла, в практическом обучении, а также в научно-исследовательской работе студентов, аспирантов и докторантов в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Национальном исследовательском Мордовском ГУ им. Н.П. Огарева, ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская ГАВМ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА.

Основные положения, выносимые на защиту:

- влияние подкислителя «ВерСал Ликвид» на интенсивность роста, органомерические и линейные показатели цыплят-бройлеров;
- клинико-морфологическая и морфометрическая характеристика органов и тканей цыплят-бройлеров при использовании жидкой добавки;
- динамика состава микрофлоры и коррекция нарушения микробиоценоза кишечника у цыплят-бройлеров;
- целесообразность применения ВерСал Ликвид для получения биологически безвредной мясной продукции.

Методология и методы исследований. Методологическим подходом в решении поставленных задач явилось системное и комплексное изучение объектов исследования, анализ и обобщение полученных данных. Результаты исследований получены с использованием клинического, органомерического, гистологического, гистохимического, морфометрического, гематологического, биохимического, микробиологического, органолептического, физико-химического и статистического методов исследований. Обоснование методологических подходов проводили с учетом актуальности, цели и задач исследований, анализа данных отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации и результатов собственных исследований. Результаты реализации эксперимента обрабатывали при помощи стандартных программ Microsoft Excel XP, с вычислением коэффициента достоверности по Стьюденту.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Достоверность и обоснованность научных результатов подтверждается комплексностью и большим объемом проведенных исследований. Клинические, органомерические, гистологические, морфометрические, гематологические, биохимические, микробиологические, органолептические, физико-химические данные получены с использованием современных методов на сертифицированном оборудовании, с последующей статистической обработкой, и наглядно представлены в работе в таблицах и на рисунках.

Результаты научных исследований вошли в отчеты по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ за 2014-2017 годы.

Основные положения диссертации доложены, обсуждены и получили одобрение на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, аспирантов и молодых ученых ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (Саратов, 2014-2016), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» (Саратов, 2014), Всероссийской научно-практической конференции

«Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» (Саратов, 2015 г.), Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной науки» (Ульяновск, 2015), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» (Саратов, 2016), Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Демкина Григория Прокофьевича (Саратов, 2016), научно-практической конференции «Инфекционные болезни животных и антимикробные средства» (Саратов, 2016), Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием «Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии» (Уфа, 2016), Международной научно-практической конференции «Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных (в норме и патологии)», посвященной 80-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Тельцова Леонида Петровича (Саранск, 2017), расширенном заседании кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ (2017).

Личный вклад соискателя. Для улучшения морфофункциональных показателей, коррекции нарушения микробиоценоза кишечника, повышение темпов роста и развития, сохранности цыплят-бройлеров и получении биологически ценной продукции, соискателем предложено добавлять в рацион подкислитель «ВерСал Ликвид» в дозе 0,5 л на 1000 литров воды, начиная с первого дня выращивания до окончания технологического цикла.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 12 печатных работ, в том числе 4 – в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ. Общий объем публикаций – 2,77 п. л., из них 1,79 п. л. принадлежит лично автору.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 153 страницах компьютерного текста, и включает в себя: введение, обзор литературы, собственные исследования, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, обсуждение результатов исследований, заключение, рекомендации производству, список литературы и приложения. Работа иллюстрирована 17 таблицами, 13 диаграммами и 34 рисунками. Список литературы включает 229 источников, в том числе 50 иностранных авторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в период с 2014 по 2017 год на кафедре «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова». По принципу аналогов было сформировано 2 группы цыплят-бройлеров суточного возраста кросса «СОВВ-500», по 50 голов в каждой: первая группа контрольная (основной рацион) и вторая опытная – к основному рациону, ежедневно, начиная с суточного возраста, добавляли в воду жидкую добавку (подкислитель) «ВерСал Ликвид» в дозе по 0,5 мл на 1л воды. Доза препарата обеспечивала значение рН воды 4,5. Кормление цыплят состояло из трех периодов: стартовый, ростовой, финишный. Продолжительность эксперимента составила 42 дня.

Ежедневно, на протяжении всего эксперимента, проводили клинический осмотр и взвешивание цыплят на электронных весах марки PKS 0832 DG с ценой деления 0,1 г.

Взятие крови осуществляли из подкрыльцовой вены, до кормления птицы. Морфологические показатели цельной крови (количество лейкоцитов и эритроцитов, уровень гемоглобина) определяли с помощью гематологического анализатора Coulter AC T diff. Биохимические исследования включали определение: глюкозы, мочевой кислоты, общего белка, креатинина, билирубина, АЛТ; АСТ. Биохимические исследования крови проводили на биохимическом анализаторе Stat Fax 4500.

Согласно методике эксперимента, еженедельно, осуществляли убой цыплят, по 5 особей из каждой группы, согласно рекомендациям по деонтологии медико-биологического эксперимента (Матюшин А.И., Осняч В.С., Павлова Т.Н., 1987).

После убоя определяли органометрические и линейные показатели печени, желудка, тонкой и слепых кишок, отбирали материал для гистологических, гистохимических и морфометрических исследований.

Весовые показатели органов определяли с использованием весов марки ACCULABALC-210 d4. Для определения линейных показателей пищеварительного канала использовали мерную ленту с ценой деления 0,1 см.

Материал для гистологических, гистохимических и морфометрических исследований фиксировали в 10% водном нейтральном растворе формалина.

Обработку материала проводили по общепринятым методам, согласно методическому руководству «Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях» (МСХ РФ, Москва, 2003). Гистологические срезы толщиной 5-7 мкм изготавливали на замораживающем микротоме Microm HM 525 и санном микротоме Microm HM 450. Гистологические срезы для обзорного просмотра окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином, на жиры - Суданом III, на соединительную ткань - по методу Ван-Гизон и Маллори (Пирс Э., 1962; Лилли Р. 1969; Меркулов Г.А. 1969) с последующим их микроскопированием.

Микрофотосъемку гистологических препаратов проводили с помощью Микровизора медицинского проходящего света μ Vizo-103 (ЛМО).

Определение морфометрических показателей внутренних органов цыплят-бройлеров проводили при помощи программы «ВидеоТест-Морфология 5.2».

Определение микробной обсеменённости содержимого толстого кишечника осуществляли на 8, 22 и 42 день эксперимента на базе ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория». Определяли количество кишечной палочки, сальмонелл, стафилококков, сульфитредуцирующих анаэробов и лактобактерий.

Для определения качественного состава микрофлоры использовали следующие дифференциальные питательные среды: среда Эндо (для кишечной палочки); висмут-сульфитный агар (для сальмонелл); желточно-солевой агар (для стафилококков); висмут-сульфитный агар с последующей заливкой «голодным» агаром (для сульфитредуцирующих анаэробов); меловой агар (для лактобактерий).

При проведении дегустации руководствовались ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные», «Общие условия проведения органолептической оценки». При оценке качества мяса птицы использовали 9-балльную шкалу, представленную в дегустационных листах. Дегустационные исследования предусматривали оценку качества мясного бульона по следующим показателям: внешний вид, аромат, вкус, наваристость.

Образцы мышечной ткани отбирали согласно ГОСТ 51944-2002. Исследование состава мяса цыплят-бройлеров 42-дневного возраста проводили согласно ГОСТ 25011-81; 23042-86; 9993-74; 26226-96; 7702.1-74; Р 51478-99.

При исследовании физико-химических показателей мяса определяли: активность воды (a_w) криоскопическим методом с помощью анализатора АВК-10, активную кислотность (рН) потенциометрическим методом прецизионным рН-метром HI 213 (HannaInstruments, Германия), влагосвязывающую способность (ВСС, % к общей влаге) методом прессования на фильтровальной бумаге по Грау-Хамму в модификации Воловинской и Кельман, массовую долю влаги анализатором МХ-50 (А&D, Япония), жир и белок-по общепринятым методикам.

Статистический анализ полученных результатов проводили по стандартным программам Microsoft Excel XP, с вычислением коэффициента достоверности по Стьюденту.

Экономическую эффективность при применении жидкой добавки «ВерСал Ликвид» рассчитывали в ценах, установленных в птицеводческих хозяйствах на период исследований

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Динамика роста и развития цыплят-бройлеров при использовании жидкой добавки «ВерСал Ликвид»

Динамику живой массы учитывали ежедневно, путем проведения взвешивания птицы. В результате проведенных исследований установлено положительное влияние подкислителя на динамику массы тела и интенсивность роста цыплят-бройлеров. Масса суточных цыплят перед началом эксперимента в опытной и контрольной группах имела одинаковые значения и составляла в среднем $44,2 \pm 0,12$ грамма. На всем протяжении эксперимента цыплята опытной группы превосходили по живой массе цыплят контрольной группы. Разница между группами, к концу опыта (42 суток), составила 5,4 % (рисунок 1).

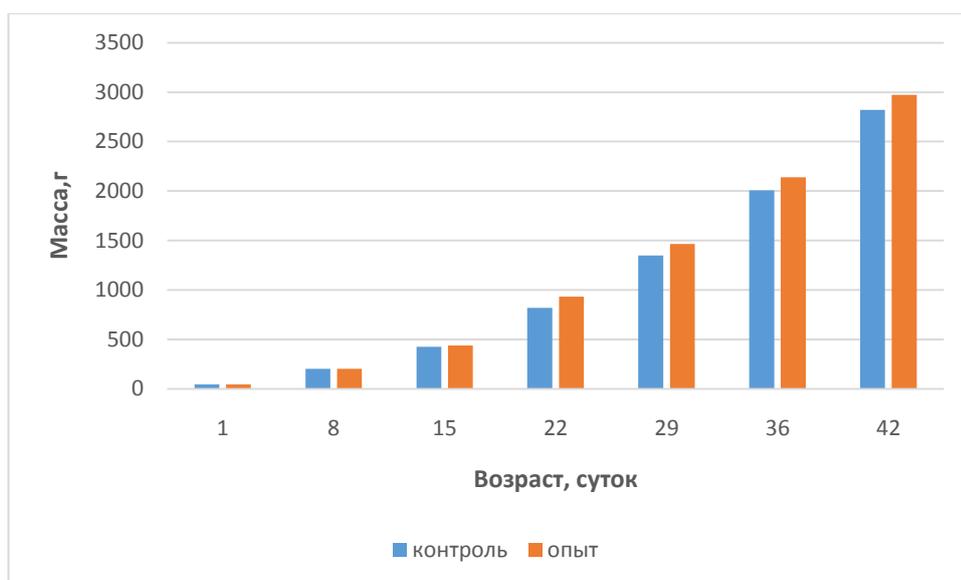


Рисунок 1 - Динамика массы тела цыплят-бройлеров

Среднесуточные приросты у цыплят, получавших подкислитель «ВерСал Ликвид» на 3,7г были выше, чем у интактных. Разница среднесуточных приростов живой массы между цыплятами контрольной и опытной групп имела следующие значения: в первую неделю на 1%, во вторую на 4,7%, в третью на 24,6%, в четвертую на 1%, в пятую на 2,7%, в шестую на 2,3%. Наибольшая разница среднесуточных приростов, наблюдаемая на третьей неделе опыта, свидетельствует о лучшей усвояемости питательных веществ корма у цыплят опытной группы в период перехода со стартового на ростовой рацион.

Сохранность цыплят, за период эксперимента, в опытной группе составила 96%, в то время как в контрольной - 94%. В среднем, на каждого выращенного цыпленка, получено $2972,0 \pm 1,73$ г. абсолютного прироста живой массы, что на 151,6г. выше, чем в контрольной группе.

Из вышеизложенного можно заключить, что добавление в рацион цыплятам-бройлерам жидкой добавки «ВерСал Ликвид» оказывает положительное влияние на динамику роста и развития, а также сохранность птицы.

Клиническое состояние интактных и подопытных цыплят

Ежедневно проводили клинический осмотр цыплят. Цыплята опытной группы, на протяжении всего эксперимента, энергично передвигались, активно потребляли корм и воду, у них были сформированный помет. У цыплят контрольной группы богатые белком концентрированные корма вызвали нарушения в процессе пищеварения: снижение активности и аппетита, разжижение помета. Так, на 2-й неделе опыта, у интактных цыплят, в помете появилось значительное количество мочекислых солей; с 22 дня и до

конца эксперимента помет разжижен, с наличием пузырьков газа, перьевой покров в области клоаки испачкан разжиженными фекалиями от серо-зеленого до серо-коричневого цвета. Полученные результаты позволяют заключить, что ВерСал Ликвид оказывает положительное влияние на процессы пищеварения и клиническое состояние цыплят, особенно в критические фазы их развития: в первую неделю жизни, в период смены рациона и в период ювенальной линьки.

Изменения морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании подкислителя

Добавление в питьевую воду цыплят-бройлеров ВерСал Ликвид усиливает гемопоз, о чём свидетельствуют более высокие показатели количества эритроцитов и уровня гемоглобина (таблица 1). Так, количество эритроцитов в подопытной группе к концу эксперимента превосходило контроль на 10,8%. Уровень гемоглобина в контрольной и подопытной группах составлял $98,7 \pm 0,29$ и $112,3 \pm 0,59$ г/л соответственно. Более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови цыплят-бройлеров подопытной группы обусловлено интенсивными процессами обмена веществ, пищеварения и усвоения питательных веществ корма.

Противовоспалительное влияние подкислителя на организм цыплят подтверждается результатами по определению количества лейкоцитов и значением СОЭ. Количество лейкоцитов в подопытной группе составило $25,80 \pm 0,06$, что на 6,2 % меньше по сравнению с контрольной группой. Скорость оседания эритроцитов в контрольной и подопытной группах имели значения $1,6 \pm 0,03$ и $1,3 \pm 0,03$ мм/час соответственно.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови цыплят бройлеров ($M \pm m$, $n = 5$)

Возраст, суток	Группа	Показатели			
		Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $\times 10^{12}$	Лейкоциты, $\times 10^9$	СОЭ, мм/час
1		$101,0 \pm 0,31$	$2,20 \pm 0,02$	$32,0 \pm 0,31$	$1,3 \pm 0,03$
8	К	$102,5 \pm 0,50$	$2,28 \pm 0,01$	$34,00 \pm 0,05$	$1,2 \pm 0,08$
	О	$108,1 \pm 0,46^*$	$2,39 \pm 0,03^*$	$33,10 \pm 0,25$	$1,0 \pm 0,08^*$
15	К	$103,4 \pm 0,51$	$2,30 \pm 0,11$	$30,70 \pm 0,11$	$1,3 \pm 0,08$
	О	$107,6 \pm 0,49$	$2,41 \pm 0,32$	$29,50 \pm 0,23$	$1,0 \pm 0,32^*$
22	К	$110,6 \pm 0,32$	$2,43 \pm 0,04$	$30,50 \pm 0,14$	$1,8 \pm 0,08$
	О	$119,0 \pm 0,35^*$	$2,68 \pm 0,03^*$	$28,00 \pm 0,60^*$	$1,6 \pm 0,08^*$
29	К	$100,5 \pm 0,44$	$2,46 \pm 0,13$	$31,20 \pm 0,55$	$1,7 \pm 0,08$
	О	$109,2 \pm 0,68^*$	$3,11 \pm 0,06^*$	$25,50 \pm 0,15^*$	$1,3 \pm 0,05^*$
36	К	$97,5 \pm 0,48$	$2,38 \pm 0,32$	$27,85 \pm 0,30$	$1,5 \pm 0,05$
	О	$111,1 \pm 0,38^*$	$2,78 \pm 0,03^*$	$26,15 \pm 0,19^*$	$1,2 \pm 0,12^*$
42	К	$98,7 \pm 0,29$	$2,96 \pm 0,06$	$27,50 \pm 0,26$	$1,6 \pm 0,03$
	О	$112,3 \pm 0,59^*$	$3,28 \pm 0,02^*$	$25,80 \pm 0,06^*$	$1,3 \pm 0,08^*$

Примечание: здесь и далее * - $p \leq 0,050$

Усиление белкового обмена в организме цыплят подопытной группы подтверждается повышением на 12,2% общего белка крови к 42 дню эксперимента. Значение показателей мочевой кислоты и креатинина указывают на положительное влияние препарата ВерСал Ликвид на функционирование выделительной системы цыплят. В подопытной группе уровень мочевой кислоты составлял 127,0 мкмоль/л, что ниже показателя контрольной группы на 9,6%. При этом наблюдалось увеличение содержания креатинина у цыплят подопытной группы на 8,1% по сравнению с контролем.

Содержание глюкозы у цыплят подопытной группы превосходило аналогичный показатель в контрольной группе, при этом находясь в пределах физиологической нормы и превышая контроль на 18,6%.

О влиянии препарата ВерСал Ликвид на функциональное состояние печени можно судить по количеству в сыворотке аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) и билирубина. Так, у цыплят подопытной группы наблюдалось снижение данных показателей по сравнению с контрольной - АЛТ на 18,7%, АСТ на 8,4% и билирубина на 24,4%. Полученные нами данные свидетельствуют о гепатопротекторном действии ВерСал Ликвид на организм цыплят.

Морфология внутренних органов у цыплят контрольной и опытной групп

Еженедельно проводили вскрытие цыплят контрольной и опытной групп, чтобы оценить общее состояние органов и тканей, и пищеварительного канала в частности. При вскрытии цыплят подопытной группы на протяжении эксперимента наблюдали следующую картину:

Железистый желудок содержал размягченные кормовые массы серо-коричневого цвета, слизистая оболочка светло-серого цвета, сосочки хорошо выражены.

Мышечный желудок заполнен кормом серого цвета, кутикула серого цвета с желтоватым оттенком, тяжело отделялась от подлежащих тканей.

Тонкий кишечник заполнен кашицеобразным содержимым серого цвета, слизистая светло-серого цвета, гладкая, влажная, блестящая, покрыта незначительным количеством прозрачной слизи.

Толстый кишечник содержал массы серо-коричневого цвета, слизистая оболочка гладкая влажная, блестящая, светло-серого цвета.

Поджелудочная железа располагалась в петле двенадцатиперстной кишки, имела вытянутую форму, упругую консистенцию, серо-розовый цвет.

Печень упругой консистенции, равномерно окрашена в темно-красный цвет, края органа острые, поверхность разреза однородная по цвету, проходимость желчных протоков не нарушена, края разреза не расходились. Желчный пузырь умеренно заполнен желчью желто-зеленого цвета.

У цыплят контрольной группы состояние органов пищеварительного канала, в первые две недели эксперимента, было аналогичным, как у подопытных цыплят. Однако, после 22 дня опыта при вскрытии обнаруживали слабовыраженные воспалительные изменения серозного или серозно-катарального характера.

Железистый желудок содержал кормовые массы серо-коричневого цвета, сосочки контурированы, слизистая оболочка серо-розового цвета.

Мышечный желудок заполнен кормовыми массами серого цвета, кутикула желтого цвета, прочная, с трудом отделялась от подлежащих тканей.

В тонком кишечнике содержимое полужидкое, серовато-коричневого цвета, с примесью пузырьков газа. Слизистая оболочка гладкая, влажная, блестящая, обильно покрыта полупрозрачной слизью светло-серого цвета.

Толстый кишечник заполнен полужидкими массами серо-коричневого цвета с примесью пузырьков газа. Слизистая оболочка светло-серого цвета с желтоватым оттенком, влажная, гладкая, блестящая, кровеносные сосуды несколько переполнены кровью.

Поджелудочная железа серо-розового цвета, упругой консистенции.

Печень имела пестрый рисунок - от красно-коричневого до серовато-красного цвета, с нечеткими границами, консистенция органа упругая, края разреза слегка расходились.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление в воду подкислителя «ВерСал Ликвид» нормализует физиологические процессы в пищеварительном канале цыплят. Выращивание цыплят без использования в рационе органических кислот (контрольная группа) приводит к некоторым структурно-функциональным изменениям во внутренних органах, выявляемых при вскрытии: серозные или серозно-катаральные энтериты, разжижение каловых масс, газостазы,

гиперемия слизистых и серозных оболочек кишечника, зернистая и жировая дистрофия печени.

Органометрические и линейные показатели органов пищеварительного канала у интактных и подопытных цыплят

На всем протяжении эксперимента масса печени цыплят опытной группы была выше, чем в контрольной. В абсолютных значениях масса печени превышала печень цыплят контрольной группы, во все периоды эксперимента, на следующие значения: 8-й день на 0,6г., 15-й день на 2г., 22-й день на 4г., 29-й день на 4,8г., 36-й день на 6,3г. и 42-й день на 3,7г. Максимальную разницу наблюдали на 22-й день эксперимента, и она была выше контрольных на 18,9%. Необходимо отметить, что к концу эксперимента разница в массе печени у цыплят контрольной и опытной групп снизилась до 6,2%.

Динамика роста массы печени, по периодам эксперимента, у цыплят контрольной и опытной группы имели сходные значения. Наибольшую динамику массы печени в постнатальном онтогенезе наблюдали на второй неделе опыта. У подопытных цыплят печень увеличилась в 2,0 раза, а в контроле в 1,9 раза. В последующие недели эксперимента интенсивность роста органа снижалась, и разница находилась в пределах – в 1,2-1,3 раза.

Масса железистого желудка у цыплят опытной группы, к 42 дню эксперимента, превосходила массу железистого желудка цыплят контрольной группы на 10,1%. Наиболее интенсивное увеличение массы желудка наблюдали во вторую неделю эксперимента. Так, у подопытных цыплят происходило увеличение массы желудка в 2,9 раз, у цыплят контрольной группы в 2,7 раза.

Увеличение абсолютной массы мышечного желудка происходило неравномерно. В возрастном промежутке с 8 по 15 день отмечали наиболее интенсивный рост органа. Масса мышечного желудка цыплят у цыплят, получавших ВерСал Ликвид, увеличивалась в этот период в 1,6 раза, у цыплят контрольной группы в 1,5 раза. К концу эксперимента масса мышечного желудка подопытных цыплят на 8,3% была выше по сравнению с аналогами контрольной группы.

Весовые показатели тонкого кишечника у цыплят опытной группы по сравнению с контролем имели большие значения на протяжении всего периода исследования. К 42 дню опыта масса тонкого кишечника у подопытных цыплят составляла $104,5 \pm 0,34$ грамма, что на 15,6% превышало массу тонкого кишечника цыплят контрольной группы.

Разница массы толстого кишечника у подопытных и интактных цыплят имела следующие значения: на 8 день - 0,2г., на 15 день – 0,4г., на 22 день – 1,1 г., на 29 день – 1,7г., на 36 день – 1,9г. К моменту завершения эксперимента (42 день) масса толстого кишечника у цыплят опытной группы на 18,4%, превосходила массу толстого кишечника интактных цыплят.

Длина тонкого кишечника у цыплят опытной группы превосходила контрольную во все возрастные периоды эксперимента. Максимальную разницу длины тонкого кишечника наблюдали к концу эксперимента, и она составляла 10,8 см.

На протяжении всего эксперимента, еженедельно, мы наблюдали устойчивое увеличение длины толстого кишечника в 1,1-1,3 раза. Однако, в опытной группе данный процесс происходил более интенсивно. К моменту убоя (42-й день) разница длины толстого кишечника, по сравнению с контролем составляла 1,0 см, что соответствует 3,8%. В период с 8 по 42 день длина толстого кишечника у цыплят опытной группы увеличивалась в 1,9 раза, у цыплят контрольной группы данный показатель за аналогичный период изменился в 1,8 раза.

От общей длины кишечника, на длину тонкого кишечника приходилось в контрольной группе – 87,8%, а в опытной - 88,0%. На толстый кишечник от общей длины кишечника приходилось 12,2% у интактных цыплят и 12,0% у подопытных.

Общая длина кишечника у цыплят опытной группы превосходила контроль на 5,5%.

Анализ динамики органометрических и линейных показателей внутренних органов цыплят-бройлеров показывает, что на протяжении всего эксперимента происходило их увеличение. Необходимо отметить, что наблюдалась закономерность более интенсивного роста органов пищеварительного канала у цыплят, получавших подкислитель. Максимальная разница между группами по органометрическим и линейным показателям отмечалась на 42-й день эксперимента, что свидетельствует о благоприятном воздействии жидкой добавки «ВерСал Ликвид» на развитие органов пищеварительного канала цыплят-бройлеров.

Микроморфометрические показатели органов пищеварительного канала цыплят-бройлеров при использовании ВерСал Ликвид

Проведенные нами исследования показали, что в первые две недели эксперимента гистологическая структура стенки железистого желудка как у интактных, так и у подопытных цыплят-бройлеров имела сходную картину. К 22 дню опыта у цыплят контрольной группы на слизистой оболочке наблюдали участки с дегенеративными изменениями покровного эпителия. Ядра эпителиоцитов находились у базального полюса, имели нечеткие границы. Трубочатые железы выстланы призматическим эпителием с плохо различимыми ядрами. Междольковая соединительная ткань имела участки разволокнения. К 42 дню эксперимента, часть покровного эпителия слизистой оболочки в состоянии некроза и десквамации. Ядра эпителия слабо контурированы. В цитоплазме железистого эпителия наличие вакуолей. В подслизистом слое явления отека и скопления лимфоидных клеток. Сосуды незначительно расширены и переполнены эритроцитами. В мышечной оболочке отмечали участки разволокнения. Морфометрические показатели структурных элементов железистого желудка цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

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

	Группа	Возраст, суток					
		8	15	22	29	36	42
Слизистая оболочка	К	375,2±2,89	383,5±3,63	401,1±4,25	422,1±2,67	453,4±0,95	567,7±3,98
	О	392,3±2,59	403,7±0,26	430,5±2,99	455,7±0,75*	513,1±0,34*	647,5±3,47*
Подслизистая оболочка	К	2086,1±1,14	2346,3±0,28	2626,6±0,59	2935,9±2,32	3329,8±2,43	3767,5±2,98
	О	2185,9±2,03	2496,7±2,25	2789,2±1,36	3135,4±1,02	3541,6±1,18	4010,3±1,77
Мышечная оболочка	К	267,8±0,96	283,7±0,72	308,1±0,31	329,7±0,21	365,3±0,25	472,5±0,38
	О	274,0±0,65	393,7±0,42	318,4±0,78	341,1±0,08	387,0±0,15	518,4±0,26
Серозная оболочка	К	4,3±0,32	5,6±0,44	7,3±0,52	8,1±0,68	9,0±0,22	9,9±0,78
	О	4,4±0,12	5,7±0,55	7,4±0,56	8,3±0,98	9,1±0,45	10,2±0,69

Примечание: здесь и далее *- $p \leq 0,050$

При изучении морфометрических показателей (таблица 2) железистого желудка у цыплят опытной группы было установлено, что толщина слизистой оболочки на 8 день эксперимента составляла 392,3±2,59 мкм, а к 22 дню - 430,5±2,99. На 42 день опыта данный показатель составлял 647,5±3,47 мкм, что на 255,2 мкм больше, чем у недельных цыплят-бройлеров.

Толщина слизистой оболочки железистого желудка у подопытных цыплят превосходила толщину слизистой оболочки у интактных цыплят на всем протяжении эксперимента. Разница между группами, к концу опыта, составила 79,8 мкм, что составляет 14,1%. Наибольшее увеличение данного показателя наблюдали в конце эксперимента. К 42 дню толщина слизистой оболочки у цыплят-бройлеров увеличивалась на 114,3 мкм в контрольной и на 134,4 мкм - в опытной группе.

Подслизистая основа железистого желудка у подопытных цыплят в возрасте 42 дней, по сравнению с контролем, была более развита и составляла 4010,3 мкм, что на 6,4% превосходит показатель у интактных цыплят.

Мышечная оболочка равномерно увеличивалась в обеих группах на протяжении всех периодов эксперимента. На 42 день эксперимента толщина мышечной оболочки у цыплят опытной группы составляла 518,4±0,26 мкм, что на 9,7% превосходило контроль. Разница толщины серозной оболочки железистого желудка к 42 дню составила 3,03 % по отношению к контрольной группе. Морфометрические показатели структурных элементов двенадцатиперстной кишки цыплят бройлеров представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Морфометрия двенадцатиперстной кишки цыплят-бройлеров, мкм (M±m)

	Группа	Возраст, суток					
		8	15	22	29	36	42
Слизистая оболочка	К	723,6±4,64	979,2±5,83	1135,8±5,97	1280,6±5,42	1328,8±5,18	1381,4±6,23
	О	743,1±1,83	1011,8±1,07	1176,2±0,92	1326,3±0,49*	1373,1±6,66	1438,3±3,14*
Размер ворсинок	К	651,2±2,57	881,3±6,77	1033,5±3,11	1178,2±6,78	1232,5±7,16	1284,7±4,72
	О	668,7±0,75	907,6±0,77	1058,6±3,13	1206,9±4,99*	1273,3±4,25	1337,1±2,88*
Мышечная оболочка	К	219,3±0,78	290,6±0,65	327,3±0,96	367,9±0,67	379,7±0,87	394,6±0,77
	О	223,8±0,34	302,1±0,26	345,9±0,09	382,1±0,37	391,1±0,42	407,7±0,54
Серозная оболочка	К	3,4±0,11	4,8±0,54	5,7±0,65	6,5±0,39	7,8±0,46	8,5±0,13
	О	3,6±0,64	4,9±0,87	5,9±0,79	6,7±0,67	7,9±0,38	8,6±0,28

Примечание: здесь и далее *- p ≤ 0,050

К 8 дню опыта у интактных цыплят толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки достигала 723,6±4,64 мкм. Размер ворсинок в этот период составлял 651,2±2,57 мкм. Толщина мышечной оболочки составляла 219,3±0,78 мкм, серозной – 4,3±0,32 мкм.

К 22 дню эксперимента толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки увеличивалась до 1135,8±5,97 мкм, а высота ворсинок достигла 1033,5±3,11 мкм. В подслизистом слое наблюдали набухание коллагеновых волокон, периваскулярные отеки. Миоциты мышечного слоя имели четкие границы, но ядра плохо различимы. Толщина мышечной оболочки составляла 327,3±0,96 мкм. Серозная оболочка имела незначительную складчатость, ее толщина составляла 5,7±0,65 мкм.

В конце эксперимента (42 день) толщина слизистой оболочки у цыплят контрольной группы увеличивалась до 1381,4±6,23 мкм. Высота ворсинок достигла 1284,7±4,72 мкм. В покровном эпителии отмечались процессы некроза и десквамации покровного эпителия ворсинок. Количество и размер бокаловидных клеток увеличилось, их ядра сдвинуты к базальному полюсу. В подслизистом и мышечном слоях наблюдали явления отека, разряжение лимфоидных фолликулов, незначительное переполнение кровью сосудов. Ядра миоцитов плохо различимы. Мышечная оболочка достигла значения 394,6±0,77 мкм.

У цыплят опытной группы толщина слизистой оболочки на 8 день эксперимента составляла 743,1±1,83 мкм. Ворсинки хорошо выражены, их размер достигал 668,7±0,75 мкм. Толщина мышечной оболочки составляла 223,8±0,34 мкм. Серозная оболочка складчатая, ее толщина составляла 3,6±0,64 мкм.

На 22 день опыта толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки составляла $1176,2 \pm 0,92$ мкм. Размер ворсинки достигал $1058,6 \pm 3,13$ мкм. Толщина мышечной и серозной оболочки достигали $345,9 \pm 0,09$ мкм и $5,9 \pm 0,79$ мкм соответственно.

К 42 дню эксперимента толщина слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки у подопытных цыплят достигала $1438,3 \pm 3,14$ мкм. Высота ворсинок составляла $1337,1 \pm 2,88$ мкм. Толщина мышечной оболочки составляла $407,7 \pm 0,54$ мкм, а серозной - $8,6 \pm 0,28$ мкм.

Морфометрические показатели структурных элементов слепых кишок цыплят-бройлеров представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Морфометрия слепых кишок цыплят-бройлеров, мкм (M \pm m)

	Группа	Возраст, суток					
		8	15	22	29	36	42
Слизистая оболочка	К	$144,7 \pm 0,76$	$222,9 \pm 0,34$	$244,1 \pm 0,15$	$259,4 \pm 0,73$	$271,1 \pm 6,92$	$281,6 \pm 2,88$
	О	$148,7 \pm 1,29$	$228,5 \pm 0,17$	$253,1 \pm 1,09^*$	$269,2 \pm 0,49^*$	$281,5 \pm 2,45^*$	$292,5 \pm 0,86^*$
Мышечная оболочка	К	$138,9 \pm 0,62$	$175,4 \pm 0,88$	$208,6 \pm 0,92$	$215,8 \pm 0,75$	$225,8 \pm 0,56$	$234,2 \pm 0,69$
	О	$144,7 \pm 0,33$	$178,6 \pm 0,28$	$217,3 \pm 0,26^*$	$227,9 \pm 0,17^*$	$240,1 \pm 0,12^*$	$245,1 \pm 0,34^*$
Серозная оболочка	К	$2,6 \pm 0,69$	$3,6 \pm 0,58$	$4,9 \pm 0,85$	$5,7 \pm 0,35$	$7,1 \pm 0,65$	$7,5 \pm 0,36$
	О	$2,8 \pm 1,06$	$3,7 \pm 0,18$	$4,9 \pm 0,78$	$5,8 \pm 0,41$	$7,3 \pm 0,67$	$7,7 \pm 0,79$

Примечание: здесь и далее * - $p \leq 0,050$

У цыплят контрольной группы на 8 день опыта толщина слизистой оболочки слепых кишок составляла $144,7 \pm 0,76$ мкм, мышечной - $138,9 \pm 0,62$ мкм и серозной - $2,6 \pm 0,69$ мкм.

К 22 дню эксперимента толщина слизистой оболочки составляла $244,1 \pm 0,15$ мкм. Бокаловидные клетки расширены, их ядра смещены к базальному полюсу. В подслизистом слое отмечали явления отека и скопления лимфоидных клеток, формирующих фолликулы. Миоциты мышечного слоя имели плохо выраженные границы, очертания ядер размыты. Толщина мышечной оболочки составляла $208,6 \pm 0,92$ мкм и серозной - $4,9 \pm 0,85$ мкм.

К 42 дню опыта толщина слизистой оболочки слепых кишок у цыплят-бройлеров контрольной группы составляла $281,6 \pm 2,88$ мкм. Покровный эпителий слизистой оболочки содержал большое количество секреторирующих бокаловидных клеток. Подслизистая основа пронизана волокнами соединительной ткани. Отмечали наличие периваскулярных отеков. В мышечной оболочке выявляли участки разволокнения. Ядра плохо контурированы. Толщина мышечной и серозной оболочки достигала $234,2 \pm 0,69$ мкм и $7,5 \pm 0,36$ мкм соответственно.

У подопытных цыплят-бройлеров к 8 дню эксперимента толщина слизистой, мышечной и серозной оболочек слепых кишок составляла $148,7 \pm 1,29$ мкм, $144,7 \pm 0,33$ мкм и $2,8 \pm 1,06$ мкм соответственно. На 22 день опыта у цыплят опытной группы толщина слизистой оболочки слепых кишок составляла $253,1 \pm 1,09$ мкм. Толщина мышечной оболочки достигала $217,3 \pm 0,26$ мкм и серозной - $4,9 \pm 0,78$ мкм.

К 42 дню эксперимента толщина слизистой, мышечной и серозной оболочек достигала $294,8 \pm 0,86$ мкм, $245,1 \pm 0,34$ мкм и $7,7 \pm 0,79$ мкм соответственно.

Таким образом, по результатам микроморфометрических исследований можно заключить, что на всем протяжении эксперимента толщина слизистой оболочки и высота ворсинок кишечника у цыплят опытной группы превосходила таковые показатели у цыплят контрольной группы. К концу опыта разница по толщине слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки составила $57,0$ мкм, по высоте ворсинок - $52,4$ мкм. Толщина слизистой оболочки слепых кишок у подопытных цыплят превосходила аналогичный показатель у цыплят контрольной группы на $4,7\%$. К 42 дню эксперимента мышечная оболочка двенадцатиперстной и слепых кишок у цыплят опытной группы превосходила контроль на $3,3\%$, $3,9\%$ соответственно.

При гистологическом исследовании печени цыплят-бройлеров контрольной группы наблюдали, что клетки органа имели многогранную форму. Структура балок и долек не нарушена. Между дольками располагалась триада: междольковая артерия, междольковая вена, междольковый выводной проток. Внутридольковые синусоидные капилляры хорошо выражены и покрыты эндотелиальными клетками. Кровеносные сосуды умеренно кровенаполнены.

На 22 день эксперимента центральные вены долек печени и впадающие в них синусоидные капилляры неравномерно расширены и переполнены эритроцитами. Структура печеночных клеток сохранена, но их границы сглажены. Цитоплазма содержала зернистые включения и вакуоли, в отдельных случаях отодвигающие ядра к цитолеме. В междольковой соединительной ткани, особенно около триады наблюдали явления отека и разрастание соединительной ткани.

К 42 дню эксперимента в печени цыплят контрольной группы отмечали дисконкомплексацию балочной структуры. В цитоплазме гепатоцитов обнаруживали зернистые включения белкового и жирового происхождения. Ядра слабо контурированы. Под капсулой печени отмечали явления отека.

У подопытных цыплят, на протяжении всего эксперимента, в печени не обнаружено каких-либо патологических изменений.

Полученные данные свидетельствуют о благоприятном влиянии подкислителя «ВерСал Ликвид» на гистологическую структуру и морфометрические показатели органов пищеварительного канала цыплят-бройлеров опытной группы. Отсутствие дегенеративных изменений и воспалительных реакций в печени у подопытных цыплят подтверждает безопасность применения жидкой добавки в указанной дозе.

Микроморфометрические показатели мышечной ткани у цыплят контрольной и опытной групп

В процессе постнатального онтогенеза, как у интактных, так и подопытных цыплят происходило увеличение диаметра мышечных волокон скелетной мускулатуры. В тоже время необходимо отметить, что у цыплят опытной группы, под влиянием жидкой кормовой добавки «ВерСал Ликвид», в сравнении с контрольной группой, данный процесс происходил более интенсивно. Так к концу эксперимента у цыплят контрольной группы диаметр мышечных волокон в грудных мышцах увеличился на 32,4 мкм, а в бедренных - на 32,9 мкм. В тоже время, у цыплят опытной группы увеличение диаметра мышечных волокон составило 35,7 мкм, а в бедренных - 36,6 мкм.

Следует также отметить, что ежедневное увеличение диаметра мышечных волокон, за весь период опыта, в контрольной группе происходило на 1,0 мкм, в то время как в опытной на 1,1 мкм.

Наиболее интенсивный рост мышечных волокон отмечали в первые 4 недели эксперимента. За данный период среднесуточное увеличение диаметра мышечных волокон произошло у интактных цыплят на 1,0-1,1 мкм, в то время как у подопытных – на 1,1-1,3 мкм.

С 29 по 42 день эксперимента разница в диаметре мышечных волокон, у цыплят контрольной и опытной групп, составляла следующие значения: 0,65 мкм и 0,75 мкм соответственно.

Необходимо отметить, что показатель диаметра мышечных волокон у цыплят, получавших подкислитель «ВерСал Ликвид», на всем протяжении эксперимента превосходил контроль. Так, к концу опыта (42 день) данный показатель у подопытных цыплят, превышал таковой у интактных: в грудных мышцах на 10,1%, а в бедренных - на 10,5%.

При гистологическом исследовании мышечной ткани цыплят контрольной группы наблюдали следующую картину. Мышечные волокна имели прямолинейное расположение. Тинкториальные свойства сохранены. Ядра миофибрилл имели

уплощенно-овальную форму, располагались под сарколеммой. При изучении поперечного среза отчетливо видны мышечные волокна, формирующие мышечные пучки. Между пучками просматривались соединительнотканые прослойки. На 36-й и 42-й день эксперимента, при использовании гистохимических методов окраски, выявляли отложение в мышечной ткани повышенного количества жировых капель и соединительнотканых элементов. Так, при окраске Суданом III жировые капли, выявлявшиеся в межмышечной ткани, окрашивались от интенсивно желтого до красно-оранжевого цвета (рисунок 2). При окраске гистологических срезов по методу Ван-Гизон обнаруживали разрастание соединительнотканых волокон, окрашенных в розовый и светло-красный цвет, вокруг и по ходу кровеносных сосудов, а также в межмышечной ткани (рисунок 4).

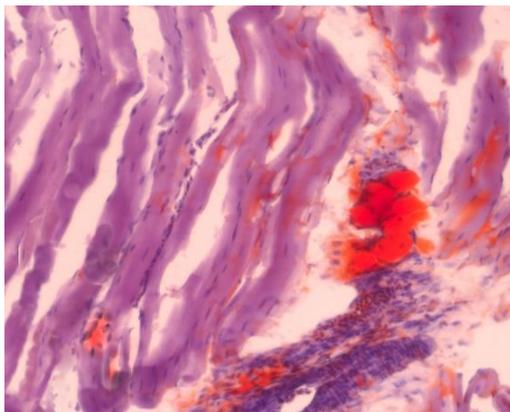


Рисунок 2 - Мышечная ткань. Скопление крупных капель жира в межмышечной ткани (контроль). 42 день опыта. Окраска Суданом III. Ув. x 200.

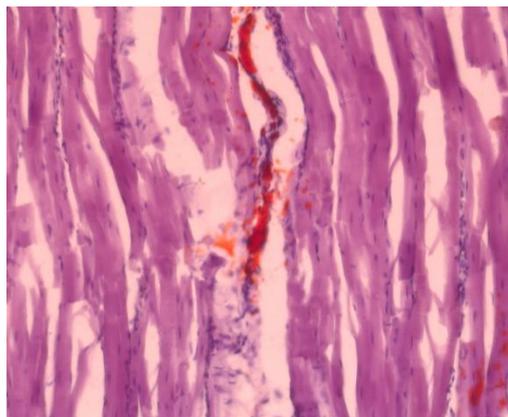


Рисунок 3 - Мышечная ткань. Мелкие капли жира в межмышечной ткани (опыт). 42 день опыта. Окраска Суданом III. Ув. x 200.

У цыплят опытной группы мышечные волокна имели продольную ориентацию. Структура миофибрилл четко просматривается, хорошо выражены тинкториальные свойства. Окраска тканей, во всех полях зрения микроскопа, равномерная. Ядра несколько сдвинуты к сарколемме. Мышечные пучки отделены друг от друга тонкими прослойками, состоящими из коллагеновых и эластических волокон. При гистохимических методах окраски, выявляли не значительные отложения мелких жировых капель (рисунок 3) и наличие тонких соединительнотканых волокон в межмышечной ткани (рисунок 5).

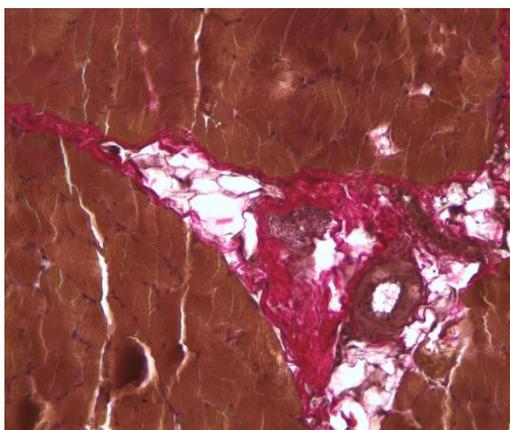


Рисунок 4 - Мышечная ткань. Разрастание соединительнотканых волокон вокруг и по ходу кровеносных сосудов, в межмышечной ткани (контроль). 42 день опыта. Окраска по Ван - Гизон.. Ув. x 200

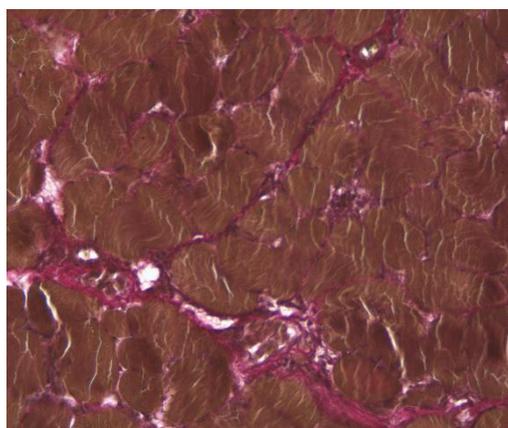


Рисунок 5 - Мышечная ткань. Тонкие прослойки соединительнотканых волокон (опыт). 42 день опыта. Окраска по Ван – Гизон.. Ув. x 200

На основании выше изложенного можно заключить, что использование жидкой добавки «ВерСал Ликвид» оказывает положительное влияние на морфологическую структуру мышечной ткани цыплят-бройлеров. В конце эксперимента диаметр мышечных волокон у цыплят опытной группы превосходил таковой показатель у интактных: в грудных мышцах на 10,1% и в бедренных на 10,5%. Под действием подкислителя «ВерСал Ликвид» у цыплят изменялись количественные и качественные характеристики мышечной ткани. У подопытных цыплят-бройлеров менее выражены процессы разрастания соединительнотканых волокон и отложения жировых капель.

Таким образом, гистоморфометрические исследования скелетной мускулатуры – грудных и бедренных (красных и белых) мышц цыплят-бройлеров доказывают, что использование в рационах подкислителя «ВерСал Ликвид» благоприятно влияет на структурную организацию мышечной ткани.

Динамика состава микрофлоры кишечника у цыплят-бройлеров и коррекция нарушения микробиоценоза при использовании подкислителя

Добавление в питьевую воду цыплятам жидкой добавки «ВерСал Ликвид» улучшало и оптимизировало количественный и качественный состав микрофлоры кишечника. Кишечную палочку обнаруживали, на протяжении всего опыта как у интактных, так и у подопытных цыплят в 100% случаев - в контрольной группе – 10^5 - 10^8 КОЕ/г, в опытной 10^4 - 10^6 КОЕ/г. На 22-й и 42-й день, у цыплят контрольной группы, наблюдали значительное увеличение количества кишечной палочки. Добавление в питьевую воду подкислителя «ВерСал Ликвид» цыплятам опытной группы препятствовало размножению и развитию сальмонелл. В то же время, у цыплят контрольной группы, на 22-й и 42-й день опыта, отмечали увеличение количества сальмонелл - 10^3 и 10^4 КОЕ/г соответственно.

Стафилококки нами выделялись из содержимого кишечника цыплят контрольной группы на протяжении всего опыта. Причем, наибольшее их количество обнаружено к моменту убоя птицы - 10^5 КОЕ/г. У подопытных цыплят стафилококки нами были выявлены лишь к 22 дню эксперимента, но их количество до 42 дня не превышало 10^2 КОЕ/г.

Сульфитредуцирующие анаэробы выявляли в содержимом кишечника цыплят опытной и контрольной групп на протяжении всего эксперимента. Однако, количество данных микроорганизмов в кишечнике подопытных цыплят до конца опыта не превышало показатель 10^3 КОЕ/г. В то же время у интактных цыплят количество сульфитредуцирующих анаэробов, на 42 день эксперимента, достигало значения 10^6 КОЕ/г.

Одним из основных представителей нормофлоры, обеспечивающей физиологические процессы кишечного пищеварения являются лактобактерии (молочнокислые бактерии). Так, количество лактобактерий в кишечнике у цыплят опытной группы с 8 по 42-й день эксперимента увеличивалось с 10^3 КОЕ/г до 10^7 КОЕ/г. У интактных цыплят, за аналогичный период опыта, отмечали незначительное увеличение количества лактобактерий к 22 дню опыта - 10^3 КОЕ/г. В конце эксперимента данный показатель снизился до первоначального значения и составлял лишь 10^2 КОЕ/г.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение подкислителя «ВерСал Ликвид» позволяет проводить коррекцию нарушения микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров за счет создания оптимальных условий (рН-среды) для развития молочнокислых бактерий, и одновременного угнетения процесса размножения условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Это, в свою очередь, способствует улучшению процессов переваривания и усваивания питательных веществ корма и позволяет проводить профилактику желудочно-кишечных заболеваний молодняка птиц.

Влияние ВерСал Ликвид на органолептические показатели и дегустационные качества мяса цыплят-бройлеров

Результаты органолептических исследований тушек цыплят-бройлеров как контрольной, так и опытной групп характерны для свежего мяса. По результатам комиссионной дегустационной оценки образцы мяса и бульона в обеих группах получили от 7,5 до 8,75 баллов. Мясо цыплят-бройлеров, получавших жидкую добавку «ВерСал Ликвид», превосходило контрольную группу по: внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности.

В целом, результаты общей (комплексной) дегустационной оценки показывают, что мясо цыплят-бройлеров опытной группы получило оценку 8,05 баллов, в то время как в контрольной - 7,8 баллов.

Наиболее выраженные отличия между опытной и контрольной группами цыплят, экспертами, были отмечены в качественных показателях мясного бульона. Так, дегустационные качества бульона мяса цыплят-бройлеров опытной группы получили оценки 8,25-8,75 баллов, в то время как в контрольной 7,75-8,5 баллов.

Общая оценка мясного бульона мяса цыплят-бройлеров опытной группы составила 8,44 балла, что на 4,7% выше образцов бульона, полученных из мяса интактных цыплят.

Химический состав и физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров под влиянием подкислителя

Мышечная ткань (мясо) цыплят-бройлеров опытной группы, по химическому составу аналогично продуктам убоя цыплят из контрольной группы. Однако, содержание белка в белой и красной мышечной ткани у подопытных цыплят на 1,03 и 2,2% выше, по сравнению с контрольными образцами.

В то же время, содержание жира в белой и красной мышечной ткани (мясе) цыплят опытной группы было меньше по сравнению с контролем на 22,6% и 38,2% соответственно. Оптимальное отношение жира к белку в мясе цыплят-бройлеров опытной группы, по сравнению с мясом контрольной, позволяет использовать его при производстве продукции диетического питания. При определении значений рН мышечной ткани в тушках интактных и подопытных цыплят-бройлеров были получены следующие результаты: в контрольной группе - 6,082 для белого мяса и 6,183 для красного, и в опытной группе – 6,017 и 6,062, соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о том, что рН мышечной ткани у цыплят контрольной и опытной групп находилось в пределах, соответствующих характеристикам свежего доброкачественного мяса. Более низкие значения рН, полученные в опытной группе, указывают на более интенсивно протекающие ферментативные процессы созревания. Криоскопическая температура и активность воды мышечной ткани цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп имели примерно сходные значения. Тем не менее, наиболее низкое значение криоскопической температуры отмечали в грудных мышцах цыплят опытной группы – минус 1,68. Низкое значение криоскопической температуры мышечной ткани дает возможность повысить продолжительность хранения мяса в охлажденном состоянии. Активность воды мышечной ткани интактных и подопытных цыплят-бройлеров имели сходные значения, и находились в диапазоне от 0,9836 до 0,9852. При значении активности воды ниже 0,99 тормозятся процессы жизнедеятельности микроорганизмов, а также замедляется реакция порчи мяса. Полученные нами результаты влагосвязывающей способности показали, что от цыплят опытной группы белое мясо имело значение 59,76%, красное 63,42%, от интактных 56,60 % и 60,55 % соответственно. Мышечная ткань цыплят-бройлеров, получавших подкислитель, обладает большей влагосвязывающей способностью, что обеспечивает меньшую потерю влаги при тепловой и холодильной обработке, а также повышает сочность конечного продукта.

Таким образом, пониженное отношение жира к белку в мясе цыплят-бройлеров опытной группы по сравнению с мясом контрольной, позволяет его использовать при

производстве продукции специализированного назначения, в том числе для детского, геродиетического и лечебно-профилактического питания.

Оценка экономической эффективности от применения ВерСал Ликвид

Результаты оценки экономической эффективности подтверждают целесообразность добавления в воду жидкой кормовой добавки «ВерСал Ликвид». Цыплята-бройлеры опытной группы, к концу эксперимента, при меньшем расходе корма, по живой массе, превосходили своих сверстников из контрольной на 152 грамма.

Экономическая эффективность при применении жидкой добавки «ВерСал Ликвид», в опытной группе, составила 7,75 руб. на один рубль затрат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение подкислителя «ВерСал Ликвид» цыплятам-бройлерам способствует повышению живой массы на 5,4 %, среднесуточных приростов на 5,5 %, сохранности на 2,0% и конверсии корма на 7,8%.

2. Выявлено положительное влияние ВерСал Ликвид на динамику органомерических, линейных и микроморфометрических показателей у подопытных цыплят, которые превышали таковые у интактных:

- масса мышечного и железистого желудка, кишечника и печени - на 8,3; 10,1; 16,1 и 6,2% соответственно;

- длина тонкого и толстого кишечника - на 5,7% и 3,8% соответственно;

- толщина слизистой оболочки тонкого и толстого кишечника на 4,2% и 4,1% соответственно;

- высота ворсинок тонкого кишечника на 13,2 мкм.

У подопытных цыплят, по сравнению с контрольными, в мышечной ткани в умеренном количестве развиты соединительнотканые и жировые элементы; в органах пищеварительного канала и тканях наблюдали лучшую структурную организацию, не выявлено дегенеративных и воспалительных изменений.

3. При использовании в рационах подкислителя «ВерСал Ликвид» улучшается структурная организация мышечной ткани. Отмечается достоверное увеличение диаметра мышечных волокон грудных и бедренных мышц на 10,1% и 10,5% соответственно, чем обусловлена более интенсивная динамика роста и развития цыплят-бройлеров.

4. При добавлении в рацион цыплятам ВерСал Ликвид, наблюдается положительная динамика морфологических и биохимических показателей крови. У цыплят-бройлеров опытной группы, по сравнению с контрольными:

а) повышаются показатели - количество эритроцитов на 10,8 %, уровень гемоглобина на 13,8 %, уровень общего белка на 12,2 %, креатинина на 8,1% и глюкозы на 18,6%;

б) снижаются показатели - уровень СОЭ на 18,8%, количество лейкоцитов на 6,2%, мочевой кислоты на 9,6%, АЛТ на 18,7%, АСТ на 8,4% и билирубина на 24,4 %.

5. Применение подкислителя позволяет проводить коррекцию нарушения микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров, за счет создания оптимальных условий (рН среда) для развития молочнокислых бактерий, и одновременного угнетения процесса размножения условно-патогенной и патогенной микрофлоры. За весь период эксперимента (с 8 по 42 день), у цыплят подопытной группы, по сравнению с контролем, отмечено стабильное увеличение количества лактобактерий с 10^3 КОЕ/г до 10^7 КОЕ/г, отсутствие сальмонелл и угнетение процесса размножения кишечной палочки, стафилококков и сульфитредуцирующих анаэробов. В контрольной группе, количество лактобактерий незначительно варьировало, в пределах 10^2 - 10^3 КОЕ/г. Начиная с 22 дня опыта отмечено увеличение количества сальмонелл с 10^3 до 10^4 КОЕ/г, значительное увеличение кишечной палочки – до 10^8 КОЕ/г и стойкое увеличение количества стафилококков и сульфитредуцирующих анаэробов – до 10^5 КОЕ/г.

6. У цыплят-бройлеров, получавших добавку ВерСал Ликвид, мясо превосходило контрольную группу по: внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности. При комплексной дегустационной оценке - мясо получило 8,05 баллов, мясной бульон - 8,25-8,75 баллов, в то время как в контрольной - 7,8 и 7,75-8,5 баллов соответственно.

7. Использование подкислителя «ВерСал Ликвид» способствует формированию у цыплят-бройлеров мышечной ткани с оптимальным содержанием белка и жира, обладающей лучшими показателями по активной кислотности, активности воды и влагосвязывающей способности.

8. Экономическая эффективность при использовании жидкой добавки «ВерСал Ликвид» составляет 7,75 рублей на один рубль затрат.

Рекомендации производству

1. Для улучшения морфофункциональных показателей, коррекции нарушения микробиоценоза кишечника, повышения темпов роста и развития, а также сохранности цыплят-бройлеров рекомендуется, начиная с первого дня выращивания до окончания технологического цикла, добавлять в рацион подкислитель «ВерСал Ликвид» в дозе 0,5 л на 1000 литров воды.

2. С целью улучшения органолептических и дегустационных качеств мяса, удлинения сроков хранения тушек и получения биологически безвредной продукции, целесообразно, применять цыплятам-бройлерам подкислитель «ВерСал Ликвид» в рекомендуемой дозе.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Полученные результаты по использованию жидкой кормовой добавки «ВерСал Ликвид» в птицеводстве значительно расширяют спектр безопасных средств для коррекции микробиоценоза кишечника, улучшения морфофункционального состояния и процессов пищеварения, профилактики дисбактериозов у молодняка птиц различного направления продуктивности, а также для получения экономически выгодной и безопасной продукции.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ:

1. Терентьева, Е.Ю. Физико-химические показатели мяса птицы / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Аграрный научный журнал. – 2015. - №12. - С. 26-28.
2. Терентьева, Е.Ю. Качество мяса цыплят-бройлеров при применении ВерСал Ликвид / Е.Ю. Терентьева В.В. Салаутин, С.Е. Салаутина, А.А. Терентьев // Иппология и ветеринария. – 2015. - №4(18). - С. 37-41.
3. Терентьева, Е.Ю. Влияние жидкой кормовой добавки ВерСал Ликвид на показатели крови и живую массу цыплят-бройлеров / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Иппология и ветеринария. - 2016. - № 2(20). - С.136-139.
4. Терентьева, Е.Ю. Влияние ВерСал Ликвид на морфометрические показатели кишечника цыплят-бройлеров / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Аграрный научный журнал. – 2018. - №1.- С.39-41.

В других изданиях:

5. Терентьева, Е.Ю. Перспективы использования кормовых добавок в птицеводстве / Е.Ю. Терентьева, Ф.И. Валявин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины пищевых и биотехнологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», 2014. - С.284-286.
6. Терентьева, Е.Ю. Динамика массы тела и пищеварительной системы цыплят – бройлеров, при добавлении в питьевую воду ВерСал Ликвид / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. -

- Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», 2015. - С. – 30-35.
7. Терентьева, Е.Ю. Органолептические показатели и дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров, при использовании жидкой кормовой добавки ВерСал Ликвид / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, С.Е. Салаутина // Актуальные вопросы ветеринарной науки: Материалы Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2015. - С. 233-235.
 8. Терентьева, Е.Ю. Влияние ВерСал Ликвид на органолептические и весовые показатели органов пищеварительного канала цыплят-бройлеров / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин // Иппология и ветеринария. – 2015. - №2(16). - С. 66-69.
 9. Терентьева, Е.Ю. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании жидкой кормовой добавки ВерСал Ликвид / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Демкина Григория Прокофьевича. - Саратов. - 2016. - С. 164-167.
 10. Терентьева, Е.Ю. Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров при использовании подкислителя ВерСал Ликвид / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Инфекционные болезни животных и антимикробные средства: Материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов. - 2016. - С.231-234.
 11. Терентьева, Е.Ю. Влияние кормовой добавки ВерСал Ликвид на весовые показатели и микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии: Материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. - Уфа. - 2016. - С.158-162.
 12. Терентьева, Е.Ю. Влияние ВерСал Ликвид на морфологию органов пищеварительного канала цыплят-бройлеров / Е.Ю. Терентьева, В.В. Салаутин, А.А. Терентьев // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных: Материалы Международной научно-практической конференции ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», посвященной 80-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Тельцова Леонида Петровича. - Саранск. - 2017. – С.494-501.