

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора биологических наук, профессора Топурии Ларисы Юрьевны на диссертационную работу Кван Ольги Вилориевны на тему: «Влияние кормовых добавок на микробиом, продуктивность и формирование элементного статуса цыплят-бройлеров», представленную к защите в диссертационный совет 24.1.252.01 при ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем агротехнологий Российской академии наук» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности: 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

Актуальность избранной темы, ее связь с государственными научными программами. Значимость микробиома для организма во многом становится ясной через анализ изменений в обмене веществ и продуктивности животных при использовании в кормлении добавок, оказывающих влияние на микрофлору.

Сегодня очень важно, наряду с экономическим обоснованием разработки новых кормовых добавок, учитывать и необходимость снижения экологической нагрузки на производстве. В этой связи необходимо проводить изучение возможностей изменения активности микрофлоры ЖКТ птицы для большей усвояемости эссенциальных химических элементов, а также выводе токсических минералов. Однако, таких исследований на данный момент крайне мало, проблема изучения влияния кормовых добавок на микрофлору пищеварительного тракта, продуктивность и минеральный обмен в организме птицы остается пока недостаточно изучена.

Исходя из вышесказанного, исследования автора диссертационной работы, направленные на теоретическое и экспериментальное обоснование использования пробиотиков, пищевых волокон, энтеросорбентов и препаратов ультрадисперсных частиц металлов для выработки инновационно новых приемов нормирования минеральных веществ в питании птицы путем регулирования минерального обмена являются актуальными и имеют большое народно-хозяйственное значение.

Исследования проведены в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» (2011-2024 годы №АААА-Б17-217061340056-1) и ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН по программе ФНИ № НИОКТР 122051800020-1, № 0761-2019-005, при финансовой поддержке гранта на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технического развития (№ 075-15-2024-550).

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации является достаточной и основана на целостном подходе в решении задач, стоящих перед диссертантом; базируется на глубоком и тщательном анализе научной литературы по теме диссертации, научном обосновании собственных экспериментальных данных соискателя и примененных современных методов исследования.

Исследования были проведены на базе ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» и ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН» (до 2018 года – Всероссийский НИИ мясного скотоводства) с использованием ресурсов и методик ЦКП были проведены исследования на цыплятах-бройлерах кросса «Арбор Айкрес». В ходе проведения работы соискателем были получены новые экспериментальные данные, которые были опубликованы в научных изданиях, монографии и методических рекомендациях, а также используются в производственной деятельности птицеводческих фабрик Оренбургской области.

Новизна и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций производству. Соискателем впервые получены знания о влиянии пробиотических штаммов *B. longum*, *B. subtilis* на продуктивность, состав прироста живой массы и минеральный обмен в организме цыплят-бройлеров. На основании этого были предложены способы снижения эндогенных потерь эссенциальных химических элементов у цыплят (RU 2759845, 2720469). Показано взаимосвязь между микробиальным сообществом ЖКТ птицы и обменом химических элементов в организме птицы при включении кормовых добавок на основе пищевых волокон. Установлено влияние энтеросорбентов на эндогенные потери химических элементов из организма и состав мяса цыплят-бройлеров. Выявлено впервые селективное действие энтеросгеля и активированного угля на обмен химических элементов в организме цыплят-бройлеров, сопряженное с уменьшением пула токсических элементов. В ходе работы показано, что действие УДЧ металлов сопровождается наличием достоверной корреляционной связи численности таксонов бактерий с размером пула в организме минералов. Получены новые данные по морфофункциональной характеристике тканей пищеварительного тракта при включении в кормовые рационы пробиотических штаммов (*B. subtilis* и *B. longum*), энтеросорбентов, пищевых волокон и ультрадисперсных частиц. Новизна работы защищена патентами (RU 2800836, 2778756, 2673808, 2790872) по созданию новых кормовых средств для сельскохозяйственной птицы.

Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций производству основано на объемной базе проведенных собственных экспериментальных исследований и полученных аналитических данных, выполненных с привлечением современных химических, зоотехнических, физиологических, гематологических, морфологических, экономических и статистических методов исследований. Статистическая обработка имеющихся результатов позволяет сделать вывод о том, что научные положения, выводы и рекомендации, указанные в диссертационном исследовании, достоверны и соответствуют ее содержанию.

Апробация результатов исследований реализована участием диссертанта во Всероссийских и Международных научно-практических конференциях. По теме диссертации опубликовано 36 научных работ, в том числе 15 статей в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus; 13 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки Российской Федерации. Новизна исследований подтверждена 6 патентами РФ на изобретения, 2 свидетельствами на базы данных

Ценность для науки и практики, проведенной соискателем работы. Теоретическая значимость работы Кван Ольги Вилориевны состоит в разработке подходов к снижению норм минеральных веществ, включаемых в рацион птицы, что одновременно снизит экологическую нагрузку птицеводческих хозяйств. Показана возможность применения новых методов создания рационов цыплят-бройлеров путем изменения содержания минеральных веществ, включаемых в корм за счет коррекции микробиома кишечника цыплят-бройлеров.

Практическая значимость исследований заключается в том, что соискателем предложены рекомендации, которые позволят увеличить биологическую полноценность мяса птицы по содержанию эссенциальных химических элементов и снизить содержание токсических элементов (алюминия, свинца, ртути, кадмия и других) с одновременным повышением рентабельности производства мяса на 3-7 %. Снижение эндогенных потерь эссенциальных химических элементов из организма цыплят-бройлеров позволит уменьшить экологическую нагрузку птицеводческих хозяйств на окружающую среду.

Оценка содержания и оформления диссертации. Диссертация Кван О.В. написана грамотным научным языком на 360 страницах компьютерной верстки состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материалов и методов исследований, глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, предложений

производству и перспектив дальнейшей разработки темы, содержит 89 таблиц, 89 рисунков и 10 приложений. Список литературы позволяет оценить полноту и глубину проведенного анализа научных данных и включает 565 источников, в том числе 492 зарубежных.

Обзор литературы выполнен с привлечением современных данных по проблеме исследования. Обзор раскрывает роль нормальной микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных; вопросы использования кормовых добавок для коррекции и управления микробиомом животных; освещает аспекты взаимодействия системы «микробиом-организм хозяина» с химическими элементами, а также предоставляет обсуждение вопросов эндогенных потерь веществ как дополнительного резерва оптимизации микронутриентной обеспеченности животных.

В разделе «Материал и методы исследований» указаны места выполнения научно-хозяйственных опытов и производственных проверок, предмет и условия проведения исследований, общая схема исследований, описание используемых методик и методы статистической обработки данных.

Раздел «Результаты собственных исследований» включает в себя 3 подраздела, где подробно изложены полученные результаты исследований. В частности, при скормливании препаратов *Bacillus subtilis* и *Bifidobacterium longum* пул марганца в организме цыплят коррелирует с численностью *Lactobacillus*, пул кобальта с численностью *Lactobacillus* и *Ruminococcus* в кишечнике птицы. Лактулоза и хитозан в рационе цыплят-бройлеров оказывают значительное влияние на минеральный обмен и скормливание последних сопряжено с проявлением достоверных корреляционных связей численности таксона *Bacteroides* с пулом в организме Ca, Mn, Ni, Cu, Zn, Hg и Pb. При скормливании птице целлюлозы, лактулозы или хитозана размер пула эндогенного кобальта коррелирует с численностью таксонов *Alistipes* и *Bacteroides*. Применение энтеросгель в исследуемой дозировке сопряжено с появлением достоверной корреляционной связи численности таксона *Bacteroides* с пулом в организме птицы B, Na, Mg, Al, Si, P, K, Ca, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Sr. Аналогичное действие активированного угля на микробиологический статус цыплят менее выражено и связано с возникновением достоверной связи численности таксона *Bacteroides* с обменом Ca, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Hg, Pb. Скормливание цыплятам-бройлерам препарата *Bifidobacterium longum* сопровождается ростом переваримости сухого вещества корма на 2-3%, сырого протеина на 5,5-6,5 %. Включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотика *Bacillus subtilis* сопровождается более значительными потерями химических элементов эндогенного происхождения из организма. При этом введение

пробиотических препаратов приводит к снижению пулов токсичных элементов в организме: олово на величину от 2,0 до 4,0 раз. Введение в рацион цыплят-бройлеров микрокристаллической целлюлозы сопровождается изменениями биохимических показателей. При этом повышается сохранность цыплят-бройлеров, увеличивается интенсивность роста птицы, повышается убойный выход, и уровень рентабельности производства мяса птицы. Включение в рацион цыплят-бройлеров препаратов – энтеросгеля и активированного угля оказывает селективное действие на обмен химических элементов в организме, что позволяет повысить качество продукции, получаемой от цыплят-бройлеров.

В разделе «Обсуждение полученных результатов» диссертант проанализировал и обобщил данные собственных экспериментов с имеющимися научными данными и указал наиболее ценные моменты диссертации.

Диссертационная работа является завершенным исследованием. Основные положения и числовые данные автореферата и диссертационной работы идентичны между собой.

Считаю, что научная работа Кван Ольги Вилориевны, выполненная на высоком научно-методическом уровне, вносит значимый вклад в расширение теоретической и практической базы отечественного кормопроизводства и птицеводства. Результаты исследований, являются важными рациональными подходами в решении проблемы повышения продуктивности мясной птицы и рентабельности бройлерного производства.

В целом диссертационная работа Кван О.В. оценена на высоком уровне, но некоторые моменты в ней требуют пояснений:

1. Каким образом введение пробиотических штаммов вело к повышению численности других таксонов (таких как *Rikenellaceae*, *Lachnospiraceae* и *Ruminococcaceae*).
2. Как работают механизмы избирательного выведения токсических металлов из организма птицы?
3. На рисунке 34 указано, что отмечалось снижение содержания микроэлементов, например, железа, в крови. Но в анализе крови гемоглобин, по данным соискателя, находился в пределах нормы. Возможно, стоит указать границы содержания железа в крови.
4. В таблице 28, 33, 48 не указаны достоверные значения
5. Работа имеет ряд стилистических и орфографических ошибок, однако отмеченные неясные моменты и вопросы по диссертационной работе не снижают ее несомненных достоинств, научной значимости и практической ценности.

