

Зеваков Игнат Викторович

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
НА ОСНОВЕ ПЕРГИ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА**

06.02.05 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно -
санитарная экспертиза

03.01.04 - биохимия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Казань – 2017

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования "Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана"

Научный руководитель: доктор биологических наук,
Ахметова Лилия Тимерхановна

Научный консультант: доктор ветеринарных наук, профессор,
Алимов Азат Миргасимович

Официальные оппоненты: **Резниченко Людмила Васильевна** – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Ежков Владимир Олегович - доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий отделом разработки био- и нанотехнологий в земледелии и животноводстве ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Защита диссертации состоится «23» июня 2017 г. в 16⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.034.01 при ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана и на сайте <http://www.kgavm.senet.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Г.Р. Юсупова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. За последние годы птицеводство интенсивно развивается и вносит весомый вклад в обеспечение населения доброкачественной продукцией. К 2020 году потребление мяса птицы в РФ должно достигнуть до 4,5 млн. тонн и яиц до 50 млрд. штук (Фисинин В. И., 2004; Хабриев Р. У., 2005). Достижения птицеводства во многом обусловлены успехами генетики и селекции, а также обеспечением птицы необходимыми питательными веществами (Беликов В. М., 1983; Гордеева Т, 2011; Фисинин В. И., 2013).

В обеспечении животных высокоэффективными биологически активными комплексами важное значение имеют соединения природного происхождения, которые легко усваиваются и позволяют в полной мере компенсировать недостаток жизненно важных нутриентов (Ахметова Л. Т., 2012; Зухрабова Л. М., 2014; Салгереев С. М., 2008; Фисинин В. И., 2014). Наиболее ценными и перспективными являются продукты пчеловодства, в частности, перга, которая остается мало востребованной. Перга привлекательна тем, что она богата нутриентами и их природной согласованностью, и биодоступностью. (Алимов А.М., 2009; Дробышев В.К., 2006).

Перспективность использования продуктов пчеловодства в животноводстве обусловлена также возможной минимизацией токсических эффектов для организма, что объясняется сходным химическим составом биологически активных веществ и средством метаболизма растительной и животной клетки (Менделл Э., 2000).

Изложенное свидетельствует об актуальности системного изучения состава и биохимических свойств высокоэффективных биоконплексов на основе перги, необходимости разработки новых подходов сохранения биологической активности и безопасности для широкого использования в виде кормовых добавок.

Степень разработанности темы. Теоретической базой и предпосылкой для исследования перги послужили труды ряда авторов (Кивалкина В. П., 1957-1991; Барсков А. А., 1958; Мегедь А. Г., 1990; Крылов В. Н., 1999); Цыганова Т. Б., 2008 и др.), показавших высокую биологическую активность отдельных продуктов пчеловодства, в частности прополиса и перги.

Следует отметить, что перга имеет в своем составе белки, жиры, витамины и микроэлементы, вследствие чего может служить дополнительным источником данных веществ (Конев А. Ю., 2009).

Перга характеризуется протективными и адаптогенными эффектами, что способствует улучшению роста, увеличению живой массы и развитию функциональных резервов организма (Маннапов А. Г., 2009).

Обилие жизненно важных питательных веществ, витаминов и микроэлементов побудило современных исследователей испытать пергу в качестве кормовой добавки (Чудаков В. Г., 1979, Чекурова В. Г., 2010).

Следует отметить, что перга может использоваться в качестве индикатора загрязнения окружающей среды (Русакова Т. М., 2006).

Ввиду отсутствия в литературе достаточной информации о перге, ее контаминации микроорганизмами и токсичными элементами, а также необходимости изучения проблемы сохранения ее биологически активных компонентов после технологической обработки, нами были проведены настоящие исследования.

Исследуемые нами партии перги были предоставлены ЗАО «РНПЦ Семруг», собранные в пасеках разных районов Республики Татарстан.

Цели и задачи исследований. Целью работы явилась микробиологическая и токсикологическая оценка перги и разработка кормовой добавки для применения в птицеводстве.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- Исследовать микробиологический состав продуктов пчеловодства;
- Установить состав технологически обработанной перги;

- Определить биологическую активность и безопасность технологически обработанной перги с использованием микроорганизмов;
- Изучить состав разработанной кормовой добавки и ее безвредность для организма;
- Определить влияние кормовой добавки на показатели роста и качество мяса цыплят-бройлеров, а также экономический эффект.

Научная новизна работы. Комплексными эколого - химическими исследованиями продуктов пчеловодства в Республике Татарстан показана контаминированность отдельных партий перги, меда и пыльцы микроорганизмами и отсутствие превышения по содержанию токсичных элементов. Для повышения сроков хранения и обеспечения безопасности перги необходима технологическая обработка. Установлено, что технологическая обработка позволяет сохранить углеводы, белки, макро-, микроэлементы и витамины в оптимальном соотношении и получить пергу, проявляющую стимулирующие действие на рост дрожжей.

На основе перги и мервы создана кормовая добавка не обладающая токсическим действием, раздражающим на слизистые оболочки глаз и на кожу, доказано ее положительное влияние на организм птиц, что выражается в более интенсивном росте цыплят-бройлеров, повышении сохранности поголовья, переваримости компонентов корма и увлечении протеина в мясе.

Теоретическая и практическая значимость работы. Выявлена экологическая оценка по токсическим элементам перги и мервы в Республике Татарстан. Разработана кормовая добавка, в основу которой входят перга и мерва, доказана ее безвредность и эффективность для птиц, она оказывает положительное влияние на обменные процессы, естественную резистентность и стимулирует рост молодняка.

Результаты исследований внедрены в ООО «АНТ» (Республика Татарстан) и ООО «В-МИН+» (г. Сергиев Посад), в учебный процесс ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана» на кафедрах биологической и неорганической химии, кормле-

ния и технологии животноводства по дисциплинам «Химия пищи», «Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов», «Кормление сельскохозяйственных животных и птиц», «Биотехнология», «Технология меда и продуктов пчеловодства», «Методы анализа сырья и пищевых продуктов», «технология производства продукции птицеводства» при подготовке ветеринарных врачей и бакалавров по зоотехнии и ветеринарно - санитарной экспертизе и в ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина на кафедре химии имени профессора С.И. Афонского и А.Г. Малахова при подготовке ветеринарных врачей и бакалавров по зоотехнии.

Методология и методы исследования. Методологическим подходом в решении поставленных задач стало системное изучение продуктов пчеловодства, перги и создание кормовой добавки, определение ее влияния на организм и качество мяса птицы. Предметом исследования явилось установление компонентного и химического состава технологически обработанной перги и кормовой добавки на ее основе, а также изучение их влияния на микробиологические и биологические объекты.

Для установления состава и анализа действия на организм в работе были использованы следующие методы:

Микробиологические исследования продуктов пчеловодства проводили согласно ГФ XII ОФС 42-0067-07 микробиологическая чистота лекарственных средств. Аминокислотный состав определялся методом ВЭЖХ при детектировании их нингидриновых производных. Определение микроэлементного и липидного состава проводили по стандартным методикам.

ГОСТ Р 51637 – 2000 и ГОСТ 15113.9 – 77. Определение массовой доли редуцирующих веществ в гидролизатах проводили по методу Макэна и Шоорля (Заугольников С. Д.,1978).

Подсчет числа клеток дрожжей в гидролизатах проводили при помощи счетной камеры Горяева-Тома (Нетрусов А. И.,2005).

Эксперименты на животных проводили согласно руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (Хабриев Р. У., 2005).

Качество мяса птицы оценивали по ГОСТам 25391-82, 7702.0-74, 21237-75, 21784-74, 7269-79, Сан Пин 2.3.2.1078-01

Положения, выносимые на защиту:

- 1) Продукты пчеловодства (перга, мед, пыльца) из Пестречинского, Сабинского и Лениногорского районов республики Татарстан контаминированы аэробными бактериями и микроскопическими грибами и свободны от условно патогенных микроорганизмов (*E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella*, *Ps. Aeruginosa*), а в прополисе и меде они не обнаруживаются.
- 2) Технологически обработанная перга безопасна для организма, сохраняет биологически активные свойства и соответствует требованиям ГФ XII.
- 3) Технологически обработанная перга стимулирует рост дрожжей *Candida tropicalis*, что доказывает ее ценность для биологических объектов.
- 4) Кормовая добавка на основе мервы и перги содержит переваримый протеин заменимые и незаменимые аминокислоты, жиры, клетчатку, витамины, минеральные вещества и стимулирует рост цыплят бройлеров, улучшает качество мяса и субпродуктов птицы.

Степень достоверности. В ходе выполнения работы были использованы современные химические, физико-химические, микробиологические, токсикологические методы и приборы (хроматограф, фотоколориметр, аминокислотный анализатор). В опытах использовали достаточное количество лабораторных животных и птиц для получения статистически значимых показателей. Цифровой материал подвергнут статистической обработке с применением компьютерных программ Excel и Statistic 6.

Апробация. Результаты работы и основные положения диссертации доложены и обсуждены на II Международной научно-технической конференции «Новое в технике и технологиях пищевых производств» (Воронеж, 2010), Международном симпозиуме некоммерческого партнерства институтов РАН «Орхимед»: «Разработка лекарственных и физиологически активных соединений на основе природных веществ» (Санкт-Петербург, 2010), Всероссийской конференции для молодежи «Актуальные проблемы органической химии» (Казань, 2010), 66 конференции по фармации и фармакологии (Пятигорск, 2011), III региональной научно-практической конференции с международным участием «Синтез и перспективы использования биологически активных соединений» (Казань, 2011), Всероссийской химической конференции "Бутлеровское наследие-2011" (Казань, 2011), XV Юбилейной Всероссийской медико-биологической конференции «Фундаментальная наука и клиническая медицина – человек и его здоровье» (Санкт-Петербург, 2012), II Межвузовской научно-практической конференции студентов и молодых ученых (Самара, 2012), 4 съезде фармакологов России «Инновации в современной фармакологии» (Казань, 2012), Международной научно - практической конференции посвященной 65летию пензенской ГСХА «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России» (Пенза, 2016), XLVIII международной научно практической конференции «Естественные и математические науки в современном мире» (Новосибирск, 2016).

Публикации: Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 19 печатных изданиях, включая 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендуемых для размещения материалов диссертаций и 13 тезисов докладов.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов собственных исследований, их обсуждения, заключения, приложений, списка литературы, включающего 277 источников. Работа изложена на 135 страницах машинописного текста, иллюстрирована 18 рисунками и 29 таблицами.

Личный вклад автора в опубликованных в соавторстве работах состоит в выборе и обосновании методик эксперимента, непосредственном его проведении, обобщении полученных экспериментальных результатов, установлении закономерностей, формулировке выводов и оформлении диссертации.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследований

Работа проводилась с 2010 по 2016 годы на кафедре биологической и неорганической химии ФГБОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана».

Биологические объекты:

Микроорганизмы: дрожжи рода *Candida tropicalis*.

Опытные животные: 78 белых мышей живой массой $19,0 \pm 2,0$ г., 30 белые крысы живой массой 271-288 г., 10 морских свинок, 105 цыплят - бройлеров, кросс «Хаббард – F15», опыт на цыплятах проводился в КФХ «Марс».

Химические реагенты: диэтиламин (ДЭА), фосфатный буфер, пиридоксин, никотинамид, триэтиламин (ТЭА), ацетонитрил ос.ч. сорт 0 (Криохром, Санкт-Петербург), ацетонитрил "Lab-scan" марки Ultra Gradient (Ирландия), стандартные образцы (Fluka и Sigma), сверхчистая вода.

Сорбенты: сорбент «Symmetry C18».

Микробиологические исследования продуктов пчеловодства проводили согласно ГФ XII ОФС 14-0067-07.

Мы выражаем благодарность сотрудникам кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества «Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» во главе с заведующим кафедрой проф., д.х.н. Сопиным Владимиром Федоровичем и проф., д.х.н Гармонову Сергею Юрьевичу, в оказании содействия при исследовании состава перги и при работе на оборудовании кафедры.

Для определения химического и аминокислотного состава продуктов пчеловодства применяли жидкостные хроматографы: LC-20 фирмы "Schimadzu" (Япония) с диодно-матричным и флуоресцентным детекторами, SERIES 200 фирмы Perkin Elmer (США) с УФ детектором, SPECORD 40 (AnalytikJena, Германия), рН-метр 211 (Hanna, Румыния), центрифугу Minispin Plus (Eppendorf, Германия), ультразвуковую ванну L-0,16/18 (Россия), установку для получения сверхчистой воды Simplicity Millipor (Франция). Определение аминокислотного состава проводилось методом ВЭЖХ при детектировании их нингидриновых производных. Микроэлементный и липидный состав оценивали по стандартным методикам ГОСТ Р 51637 – 2000 и ГОСТ 15113.9 – 77. В качестве стандартов определяемых веществ использовали стандартные образцы (Fluka и Sigma). Анализы органолептических показателей и показателей безопасности проводились согласно требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.10.7).

Микробиологический тест проводили с использованием дрожжей рода *Candida tropicalis*. Среда для культивирования микроорганизмов представляла собой подготовленные промышленные гидролизаты березы, которые показали себя пригодными в качестве питательной среды, а также данные гидролизаты с добавлением перги. Для культивирования на гидролизатах использовали дрожжи рода *Candida tropicalis*.

Определение массовой доли РВ в гидролизатах проводили по методу Макэна и Шоорля (Жданов Ю.А., 1973).

Подсчет числа клеток дрожжей в гидролизате проводили при помощи счетной камеры Горяева-Тома.(Нетрусов А.И., 2005).

Экономическую эффективность использования кормовой добавки определяли по методике И.Н. Никитина (1999).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по программе Microsoft Excel 2007 и Statistic 6.

2.2 Результаты собственных исследований

2.2.1 Микробиологические исследования продуктов пчеловодства

На основании требований СанПиН 2.3.2.1078 (индекс 1.10.7.1) и ГФ XII ОФС 14-0067-07 были исследованы продукты пчеловодства, используемые в кормлении животных и в лечебных целях. В качестве исследуемого материала выступали: пасечная перга, пыльца, прополис и мед, не подвергавшиеся какой-либо обработки, кроме визуального контроля.

В продуктах пчеловодства было выявлено превышение предельно допустимого уровня по показателю общее число аэробных бактерий не более 10^4 в 1г или 1мл и общее число грибов не более 10^2 в 1г или 1мл. Энтеробактерий, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* и *Pseudomonas auriginosa* обнаружено не было.

Данные по числу микроорганизмов и микроскопических грибов в перге и пыльце превышали нормативные требования значительно в большей степени, чем данные по числу микроорганизмов и микроскопических грибов в меде и прополисе. Так, в перге было обнаружено $1,5 \cdot 10^4$ КОЕ/г аэробных бактерий и $1,2 \cdot 10^2$ КОЕ/г грибов. По-видимому, это обусловлено природным происхождением данных продуктов и зачастую отсутствием контроля и обработки данных продуктов в частном пчеловодстве.

2.2.2 Исследование технологически обработанной перги (ТОП)

Собранная из ульев перга находится в сотах и может быть обсеменена микроорганизмами. Поэтому необходима очистка и обеззараживание, которые достигаются путем технологической обработки.

Нами исследовались показатели перги, прошедшей технологическую обработку, согласно нормативным требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.10.7) и ГФ XII ОФС 14-0067-07, а также ее компонентный состав, витаминный, аминокислотный и жирнокислотный. В экспериментах была исследована технологически обработанная перга, произведенная из перги, соб-

ранной в районах республики Татарстан (Пестречинский район, Сабинский район и Лениногорский район).

Средняя влажность перги по партиям из различных районов составляет 6,46 % при нормативных требованиях не более 15% и содержание свинца 0,01 мг/г при требованиях не более 6,0 мг/г. По другим показателям перга также независимо от места сбора, прошедшая технологическую обработку, соответствовала требованиям СанПиН 2.3.2.1078 (индекс 1.10.7.1). Микробиологические показатели технологически обработанной перги соответствовали требованиям ГФ XII.

Нередко технологическая обработка может изменять характеристики исходного вещества, что, в свою очередь, влияет на характер действия технологически обработанной субстанции. Ввиду этого, немаловажными становятся исследования технологически обработанной перги для установки ее характеристик и состава.

В процессе экспериментов установили характеристики технологически обработанной перги. Технологически обработанная перга имеет высокое процентное содержание белков 22,50% и углеводов, в частности глюкозы, 23,7%, что дает возможность использовать ее в питании в качестве кормовой добавки.

Большой интерес представляет сохранение витаминного состава в перге после технологической обработки. Установлено, что в ее состав входят как водо- так и жирорастворимые витамины, и, следовательно, природный баланс витаминов в ТОП не нарушается при технологической обработке исходного сырья. Ввиду этого можно полагать, что данную субстанцию можно использовать при авитаминозе животных из расчета их потребности к витаминам.

В ходе исследования аминокислотного и жирнокислотного составов технологически обработанной перги были определены 16 аминокислот, среди них заменимые и незаменимые, а также 13 жирных кислот.

Наличие витаминов, аминокислот и жирных кислот в составе технологически обработанной перги доказывает, что перга прошедшая технологическую обработку сохраняет в себе питательные и биологически активные вещества.

2.2.3 Влияние технологически обработанной перги на рост дрожжей *Candida tropicalis*

Одним из показателей безопасности и питательной ценности кормов может быть их влияние на микроорганизмы. Поскольку технологически обработанная перга имеет в своем составе различные питательные вещества, решено было проверить ее влияние на рост микроорганизмов в среде с тяжело усвояемыми компонентами для доказательности ее биологической ценности.

В качестве среды с тяжело усвояемыми компонентами был использован промышленный гидролизат березы, облагороженный инверсией и добавлением ТОП, так как исходный гидролизат имел недостаточное количество редуцирующих сахаров для роста микроорганизмов.

Микроорганизмами для культивирования были выбраны дрожжи *Candida tropicalis* СК-4. Данные микроорганизмы используются в промышленном производстве кормовых дрожжей (Апостолов С.А., 2007).

Условия культивирования: рН 4,5, температура 38 °С, начальное РВ 0,5%. Результаты показали, что при незначительно высоком потреблении субстрата на среде с 2% ТОП деление и максимум числа клеток выше на 17,2% в сравнении с ростом на инверсионном гидролизате.

Данные результаты дают возможность полагать, что перга имеет в своем составе компоненты, стимулирующие рост микроорганизмов, и ее добавление в тяжело усвояемую среду способствует обогащению данной среды и стимулирует рост микроорганизмов, что доказывает ее биологическую ценность. Это явилось основанием для включения перги в состав кормовой добавки.

2.2.4 Определение безопасности кормовой добавки на основе мервы и перги в экспериментах на лабораторных животных.

Данные позволяют заключить, что экстракт кормовой добавки 2% и 5% не обладает раздражающим (ирритантным) эффектом на кожу и роговицу глаза крысы, не имеет ulcerогенного действия в дозах 500,0, 1000,0 и 2000,0 мг/кг, а также не обладает алергизирующим действием не вызывает эмбриотоксическое и тератогенное действие в количестве 2 % от состава комбикорма.

2.2.5 Изучение влияния кормовой добавки на основе мервы и перги (КДМП) на рост цыплят – бройлеров и анализ мяса птиц

Исходя из того, что в составе мервы и перги обнаружены различные ценные питательные компоненты, было решено испытать кормовую добавку на их основе в качестве биологически активной добавки для цыплят – бройлеров.

В качестве биологического объекта были взяты цыплята – бройлеры кросса «Хаббард-F15».

Цыплята выращивались с суточного возраста по 37 день. Все группы были подобраны по признаку аналогов с одинаковым количеством самок и самцов, деление по половому признаку не проводилось. С первого дня по четвертый цыплятам всех групп скармливали гранулированный предстартерный комбикорм с параметрами питательности согласно кроссу (307 ккал обменной энергии и 23 % сырого протеина).

Далее, с 4 дня по 37, рацион цыплят состоял из опытных кормов с содержанием КДМП в 0,25%, 0,5% и 1,0%. В возрасте 30-34 дней были проведены физиологические опыты по определению доступности и переваримости основных питательных веществ организмом цыплят из кормов.

Основные зоотехнические результаты эксперимента указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Зоотехнические результаты эксперимента

Показатели	1-группа (Контроль)	2-группа опытная, (ОР с КДМП 0,25 %)	3-группа опытная, (ОР с КДМП 0,5 %)	4-группа опытная, (ОР с КДМП 1,0 %)
Живая масса, г в возрасте 1 суток	42,01±0,35	42,0±0,27	42,0±0,36	42,0±0,29
Живая масса, г в возрасте 7 суток	146,15±2,66	148,43±2,47	152,57±2,65	156,58 ±2,34
Живая масса, г в возрасте 21 суток	760,25±15,89	769,23±12,82	785,26±16,43*	772,13±18,03*
Живая масса, г в возрасте 37 суток	2150,88 ±30,16*	2157,38±29,87*	2178,50±35,66*	2165,59 ±44,52*
В том числе				
Петушков	2058,82±42,60	2253,38±39,45	2288,50±40,13	2271,0 ±45,15
Курочек	2242,94±29,61	2051,39±46,57	2088,50±50,84	2060,18±43,42
Сохранность поголовья, %	97,2	100	100	100
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,81	1,80	1,80	1,81
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,0	57,17	58,04	57,39

*Примечание: разница достоверна на ($p < 0,05$)

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о том, что добавление КДМП заметно ускоряет увеличение массы цыплят в первый период выращивания, и к 7 дню живая масса превышала контроль на 2,28% во второй группе, на 6,42% в третьей группе и на 10,43% в четвертой группе. В 21 день живая масса цыплят во 2, 3 и 4 опытных группах превышала контроль на 8,89%, 25,01% и 11,88% соответственно.

К 37 дню живая масса цыплят во второй группе превышала контроль на 6,5%, в третьей на 27,62%, в четвертой группе на 14,71%, что меньше чем при содержании кормовой добавки 0,5%.

Среднесуточный прирост живой массы цыплят в контрольной группе составил 57,0 г, что соответствует нормативным показателям по кроссу. Добавление в корм кормовой добавки на основе мервы и перги в количестве 0,5 % позволило увеличить данный показатель до 58,04 г (1,04 г/сут.) при 100% сохранности птицы. Более низкая концентрация кормовой добавки 0,25%, а также высокая концентрация кормовой добавки в количестве 1,0 % оказала меньшее влияние по сравнению с 0,5% концентрацией КДМП.

Для изучения влияния различных дозировок кормовой добавки на переваримость и использование питательных веществ кормосмеси был проведен балансовый опыт. Полученные данные показали, что введение в корм цыплятам кормовой добавки на основе перги оказало положительное влияние на усвояемость и переваримость основных питательных веществ корма. Так, переваримость протеина птицами второй, третьей и четвертой группы увеличилась по отношению к контролю на 0,5% 0,8% и 1% соответственно, жира – на 0,3%, 1% и 0,5%, использование азота – на 3,4%, 5,3% и 6,7%. Доступность лизина у птиц в опытных группах была на уровне контроля.

В связи с тем, что бройлерные птицы имеют большую скорость роста, для формирования костяка высоко значим оптимальный минеральный обмен. Для этого необходимо обеспечить достаточное количество кальция и фосфора в питании, а также улучшить условия для их усвоения. В эксперименте использование фосфора птицами в опытных группах было лучше или на уровне контроля, однако, также зафиксировано снижение использование кальция в зависимости от увеличения концентрации кормовой добавки в рационе. При концентрации 0,25% кормовой добавки использование кальция снизилось на 0,2%, при 0,5 % КДМП использование кальция снизилось на 0,5%, а при концентрации 1,0 % КДМП - на 2,7% по отношению к контролю.

Ввиду полученных результатов балансового опыта можно сделать вывод, что оптимальной концентрацией кормовой добавки для использования питательных веществ рациона является добавка в количестве 0,5 %.

В дальнейшем были исследованы химический и аминокислотный составы мяса птиц и витаминный состав печени цыплят при убое.

При установлении витаминного состава была успешно применена разработанная нами методика обращённо-фазовая хроматография. Результаты показали, что концентрация витаминов А, Е и В₂ в печени цыплят уменьшается в большей степени при включении в корм концентрации кормовой до-

бавки 1,0 %, предположительно это связано с повышенным содержанием перекисей при увеличении количества КДМП в корме.

Данные третьей опытной группы по количеству витамина А в печени свидетельствуют о том, что при меньшем количестве кормовой добавки в корме содержание витаминов снижается значительно меньше, а концентрация витамина А, наоборот, увеличивается до 162мкг/кг по отношению к контролю, который составлял 157 мкг/кг. Однако при включении кормовой добавки (0,25%) содержание витамина сравнимо с контролем.

Добавление в рацион кормовой добавки оказало положительное влияние на биологическую ценность мяса птиц. Увеличилось содержание протеина до 21,35 % в третьей опытной группе, где концентрация кормовой добавки на основе мервы и перги составляла 0,5 %. Тогда как , в контрольной группе количество протеина составляло 18,87%.

Содержание заменимых и незаменимых аминокислот также выше во второй опытной группе в сравнении с контролем.

Исходя из результатов эксперимента, можно сделать заключение, что включение кормовой добавки на основе мервы и перги в корм цыплят увеличило ряд показателей: живая масса птиц на 27,62 , среднесуточный прирост на 1,04 г. при 100% сохранности, переваримость протеина во второй опытной группе превысила контроль на 0,8%, жира на 1%, использование азота – на 5,3%, не оказывая значительных отрицательных воздействий на доступность кальция и содержание витаминов А и Е в печени цыплят. КДМП в дозе 0,5 % способствовала обогащению мяса птицы по химическим и аминокислотным показателям. В свою очередь, концентрация кормовой добавки в дозе 0,25 % и в дозе 1,0% оказались менее эффективны, по сравнению с 0,5%.

Для более точной оценки эффективности применения кормовой добавки немаловажным является экономический расчет. Расчет производили по результатам опытов проведенных на четырех группах цыплят.

При расчетах цены 1кг живой массы птицы оценивали по 60 рублей.

Во второй группе дополнительный прирост живой массы у цыплят составил 6,5 кг., в третьей 27,62 кг, в четвертой группе показатели ниже, чем в третьей и составляли 14,71 кг. Наибольшая стоимость дополнительной продукции отмечается в третьей группе – 1657,2 рублей. Дополнительные затраты в данной группе были в сумме 189 руб. (цена КДМП).

Стоимость дополнительной продукции во второй группе составляет 390руб., в четвертой – 882,6 руб. Как видно из расчетов, наибольший экономический эффект достигнут при внесении в рацион цыплят 0,5% кормовой добавки, что составляет 8,7 рублей на 1 руб. дополнительных затрат.

При включении в рацион цыплят 0,25% и 1,0% кормовой добавки экономический эффект на 1руб. дополнительных затрат составил соответственно 4,1 руб. и 2,3, а затраты в четвертой группе были значительно выше, чем во второй группе и составили 378 руб.

Заключение

На основании анализа и результатов исследований, нами установлен состав технологически обработанной перги и сохранение в ней биологически активных компонентов, подтверждена возможность производства из нее различных биологически активных продуктов, в частности, кормовой добавки, которая не обладает токсическим действием и положительно влияет на рост цыплят. Полученные результаты обосновываются следующими **выводами:**

1. Доказано, что перга, прошедшая обработку, соответствует нормативным требованиям, как по химическим, так и по микробиологическим показателям. В свою очередь, отдельные партии не обработанных продуктов пчеловодства могут быть загрязнены микроорганизмами бактериальной и мицелиальной природы, при не превышении ПДК по токсичным элементам.
2. Технологически обработанная перга содержит сырого протеина 22,50%, глюкозы 23,7%, липидов 10,67%, жирные кислоты, незаменимые и заменимые аминокислоты, жиро- и водорастворимые витамины. Стимулиру-

ет рост клеток дрожжей, повышая выход биомассы на 17,2% выше в сравнении с контролем.

3. Кормовая добавка на основе мервы и перги не обладает токсичностью, раздражающим эффектом на кожу, роговицу и глаза крыс, не проявляет ulcerогенное, алергизирующие, тератогенное действие.
4. Кормовая добавка на основе мервы и перги содержит 28,69% протеина; 4,8% клетчатки; 2,3% жира; 4,4% золы; микро- и макроэлементы: железо, цинк и марганец. В составе также содержатся витамины и все аминокислоты, среди которых преобладают глицин в количестве 6,07%, лизин – 1,27% и изолейцин – 1,2%.
5. При добавлении кормовой добавки на основе мервы и перги в корм цыплят в наиболее эффективной дозе 0,5% на фоне полноценного рациона достоверно увеличивались ($p < 0,05$) ряд показателей: живая масса птиц на 27,62 г среднесуточный прирост на 1,04 г, при 100% сохранности, переваримость протеина на 0,8%, жира на 1%, использование азота - на 5,3%, не оказывая значительных отрицательных воздействий на доступности кальция и содержания витаминов А и Е в печени цыплят.
6. Кормовая добавка на основе мервы и перги в более эффективной дозе 0,5% способствовала увеличению в мясе цыплят концентрации протеина на 13,1%, заменимых аминокислот на 6,64% незаменимых аминокислот на 6,61% и витамина А в печени на 3,2% ($p < 0,05$). В свою очередь, концентрация кормовой добавки в дозах 0,25% и 1,0% оказались менее эффективны.
7. Наибольший экономический эффект достигнут при включении в рацион цыплят кормовой добавки в количестве 0,5%, что составило 8,7 рублей на 1 руб. дополнительных затрат.

Практические предложения

Для применения в практике птицеводства рекомендуется кормовая добавка на основе перги и мервы, оптимальной дозой которой является 0,5% от массы комбикорма для цыплят-бройлеров, согласно временного наставления

по его применению, утвержденного генеральным директором ООО Татптицепром «17.05.16 г.».

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ:

1. Ахметова, Л.Т. Технологии извлечения перги из природного сырья с целью получения биологически активных продуктов / Л.Т.Ахметова, С.Ю.Гармонов, Ж.Ж.Сибгатуллин, Р.Т.Ахметова, В.Ф.Сопин, **И.В.Зеваков** // Вестник КГТУ.- 2011.- Т.14.- № 20.- С.184-190

2. Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж., Ахметова Р.Т., Сопин В.Ф., **Зеваков И.В.** Продукты пчеловодства как биологически активные средства и альтернативные продукты питания // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №15. С.154-161.

3. Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж., Ахметова Р.Т., Сопин В.Ф., **Зеваков И.В.** Применение акустического воздействия для сушки биологически активных препаратов // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №15. С.165-169.

4. Гармонов, С.Ю. Определение витаминного состава биологически активной субстанции на основе перги методом ВЭЖХ/С.Ю.Гармонов, Л.Т.Ахметова, И.А.Салахов, **И.В.Зеваков**, Р.Н.Исмаилова, Э.А.Иртуганова// Ученые записки Казанского Государственного университета. Серия «Естественные науки». – 2012.- Т. 154.- Кн. 2.- С. 1-7

5. Ахметова, Л.Т. Биохимический состав и свойства субстанции на основе перги/ Л.Т.Ахметова, С.Ю.Гармонов, Ж.Ж.Сибгатуллин, И.А.Салахов, **И.В.Зеваков**, Э.А.Иртуганова// Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.- 2012. -№9.-С. 27-31

6. Ахметова, Л.Т. Биологически активная субстанция на основе перги/ Л.Т.Ахметова, С.Ю.Гармонов, **И.В.Зеваков**, Т.В.Максимова, Ж.Ж.Сибгатуллин //Вестник Российского Университета Дружбы Народов.- 2013.- № 3.-С.73-77

Публикации в других изданиях:

7.Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж., Сопин В.Ф., **Зеваков И.В.** Химический состав биологически активной добавки к пище «Винибис С». // Бутлеровские сообщения. 2011. Т.25. №8. С.131.

8.Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж., Ахметова Р.Т., Сопин В.Ф., **Зеваков И.В.** Технологии извлечения перги из природного сырья с целью получения биологически активных продуктов // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №20. С.184-191.

9.Ахметова Л.Т., Сибгатуллин Ж.Ж., Гармонов С.Ю., **Зеваков И.В.**, Сопин В.Ф. Комбинированное использование конвективной и вакуумной сушки в комплексном обеззараживании продуктов пчеловодства // II Международная научно-техническая конференция «Новое в технике и технологиях пищевых производств». – Воронеж, 2010. С. 84.

10.Ахметова Л.Т., Сибгатуллин Ж.Ж., Гармонов С.Ю., **Зеваков И.В.**, Сопин В.Ф. Продукты пчеловодства как источник биологически активных соединений для фармацевтического рынка // Материалы международного симпозиума некоммерческого партнерства институтов РАН «Орхимед»: «Разработка лекарственных и физиологически активных соединений на основе природных веществ». Санкт-Петербург, 2010. С. 153.

11.Ахметова Л.Т., **Зеваков И.В.**, Сибгатуллин Ж.Ж., Гармонов С.Ю. Биологически активная субстанция на основе продуктов пчеловодства // Материалы Всероссийской конференции для молодежи «Актуальные проблемы органической химии» - Казань: КГТУ, 2010. С. 186.

12.Ахметова Л.Т., **Зеваков И.В.**, Сибгатуллин Ж.Ж., Гармонов С.Ю. Биологически активные добавки на основе продуктов пчеловодства // Сборник материалов 66 конференции по фармации и фармакологии. Пятигорск, 2011. С. 233.

13.Ахметова Л.Т., **Зеваков И.В.**, Сибгатуллин Ж.Ж., Гармонов С.Ю. Биологически активная субстанция на основе перги // Тезисы докладов III ре-

гиональной научно-практической конференции с международным участием «Синтез и перспективы использования биологически активных соединений». Казань: КГМУ, 2011. С. 61.

14. Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж., Сопин В.Ф., **Зеваков И.В.** Акустическая сушилка // Материалы Всероссийской химической конференции "Бутлеровское наследие-2011". - Казань, 2011. - Т.25, №8. - С.131.

15. **Зеваков И.В.** Продукты пчеловодства на основе перги: биохимические свойства и области применения // Материалы XV Юбилейной Всероссийской медико-биологической конференции молодых исследователей "Фундаментальная наука и клиническая медицина – человек и его здоровье". Санкт-Петербург, 2012. С. 119-120.

16. **Зеваков И.В.** Препараты на основе перги: свойства и области применения в медицине // II Межвузовская научно-практическая конференция студентов и молодых ученых. Самара, 2012.

17. Ахметова Л.Т., Гармонов С.Ю., Сибгатуллин Ж.Ж., **Зеваков И.В.** Фармакотоксикологические свойства и применение препаратов на основе перги // Материалы 4 съезда фармакологов России «Инновации в современной фармакологии». М.: Фолиум, 2012. С. 15.

18. Гармонов С.Ю., Ахметова Л.Т., Алимов А.М., **Зеваков И.В.**, Определение влияния технологической обработки на витаминный состав перги // Сборник статей по материалам XLVIII международной научно -практической конференции «Естественные и математические науки в современном мире». Н.: СибАК, 2016. С. 5-9.

19. Ахметова Л.Т., Алимов А.М., **Зеваков И.В.**, Анализ влияния кормовых добавок на основе мервы и перги на рост сельскохозяйственной птицы // Сборник материалов международной научно -практической конференции посвященной 65- летию Пензенской ГСХА 17-16 марта 2016г. том II « Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России». П.: 2016. С. 3-4