

На правах рукописи



ПАТИЕВА Татьяна Петровна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ БЕТАГУМ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии  
приготовления кормов и производства  
продукции животноводства

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Екатеринбург, 2024

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

**Научный  
руководитель:**

доктор биологических наук,  
профессор, академик РАН  
**Коцаев Андрей Георгиевич**

**Официальные  
оппоненты:**

**Лебедева Ирина Анатольевна** –  
доктор биологических наук, доцент,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
ветеринарных технологий и биоинжиниринга  
отдела экологии и незаразной патологии  
животных Уральского НИВИ – структурное  
подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН

**Лунева Альбина Владимировна** –  
доктор биологических наук, доцент,  
профессор кафедры ветеринарной медицины  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени  
К.А. Тимирязева

**Ведущая  
организация:**

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «12» февраля 2025 г. в 13:00 на заседании диссертационного совета 35.2.038.01 на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» по адресу: г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» и на сайте [https://urgau.ru/images/NAUKA/Zashita\\_dissert/Patieva/diss\\_Patieva.pdf](https://urgau.ru/images/NAUKA/Zashita_dissert/Patieva/diss_Patieva.pdf).

Автореферат размещен на официальных сайтах ВАК при Минобрнауки России – <https://vak.minobrnauki.gov.ru/> и ФГБОУ ВО Уральский ГАУ – <https://urgau.ru/naukaa/zashchity-dissertatsij>.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



О. П. Неверова

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** На сегодняшний день существенная роль в решении проблемы продовольственной безопасности страны определена птицеводству, так как именно эта отрасль способна обеспечить население высокоценными продуктами отечественного производства. Это обуславливает необходимость разработки приемов улучшения качества продуктивных свойств птицы [Егоров И. А., 2014; Бойко А. А., 2021].

Использование биологически активных добавок позволяет эффективно повышать продуктивность сельскохозяйственной птицы с применением традиционной кормовой базы. Изысканием веществ, способных повысить энергию роста организма, снизить влияние токсинов, а также улучшить технологические свойства сельскохозяйственной птицы, занимались многие ученые [Кощаев А. Г., 2008; Осепчук Д. В. и др., 2013; Петенко И. А., Хмара И. В., Калюжный С. А., Якубенко Е. В., Кощаев А. Г., 2013; Погодаев В. А., Карданова И. М., 2018; Чудак Р. А., 2020; Сидорова А., Ткаченко М., 2021].

Потребность рынка в производстве безопасной продукции делает актуальным изыскание путей, позволяющих улучшить продуктивность, технологические свойства тушек, повысить резистентность организма птицы. Среди средств, используемых для решения указанных задач, особое место занимают кормовые добавки [собственные статьи – Патиева Т. П., Кощаева О. В., 2021; Кощаев А. Г., Патиева Т. П., 2022; Патиева Т. П., 2023]. Научный интерес для нашего исследования представляли препараты растительного происхождения – бетаин и гулат. Исследованием влияния данных веществ занимались многие ученые [Visser S. A., 1972; Virtanen E., 1995; Фейфар Я., 1998; Туников Г., Косолапова А., Смышляев Э., 2004; Грибан В. Г., 2010; Чудак Р. А., 2020; Подольников В. Е., Гамко Л. Н., Талызина Т. Л., Менякина А. Г., Гулаков А. Н., 2021].

**Степень разработанности темы.** К настоящему времени накоплен достаточный опыт использования бетаина и гуматов в птицеводстве. Однако комплексного исследования влияния данных добавок при выращивании кур, уток и индеек на данный момент нет. Полученные нами результаты морфологических и гематологических исследований, свидетельствуют о положительном влиянии бетаина и гумата на разные виды сельскохозяйственных птиц. Нами научно обоснована целесообразность применения указанных биологически активных добавок с целью улучшения технологических и морфофункциональных показателей птицы.

Диссертационная работа является частью тематического плана НИОКР, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ на 2016–2020 гг. (протокол № 1 от 25.01.2016, № госрегистрации темы АААА-16-116022410037-1) и на 2021–2025 гг. (протокол № 10 от 20.12.2020, № госрегистрации темы 121032300057-2).

**Цель и задачи исследования.** Цель работы – изучить эффективность применения новой кормовой добавки Бетагум в птицеводстве. Исходя из этого, были поставлены следующие задачи:

- разработать технологию получения и изучить свойства кормовой добавки Бетагум;
- выявить влияние Бетагума и его компонентов на рост, развитие, мясную продуктивность индеек, уток и цыплят-бройлеров;
- изучить биохимические и морфологические показатели крови сельскохозяйственной птицы;
- определить влияние Бетагума и его компонентов на морфологию тонкого кишечника и печени;
- рассчитать экономическую эффективность кормовой добавки Бетагум при выращивании птицы.

**Научная новизна.** Впервые изучено влияние бетаина и гумата и комплекса этих веществ при выращивании сельскохозяйственной птицы. Выявлена и научно обоснована возможность эффективного применения бетаина и гумата при выращивании птицы. Разработан оптимальный способ комплексного использования данных биологически активных веществ. В результате биохимических, гистологических исследований установлено влияние бетаина и гумата на обмен веществ и, как следствие, на технологические характеристики мясного сырья. По результатам исследования получено три патента РФ на изобретение (от 02.05.2024 № 2818540, от 28.06.2024 № 2821731, от 18.07.2024 № 2823073).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость исследований состоит в расширении знаний о влиянии кормовой добавки Бетагум на ростовые показатели, сохранность, продуктивность при выращивании индеек, уток и цыплят-бройлеров. Практическая значимость исследований заключается в расширении ассортимента эффективных отечественных добавок для птицеводства.

В ходе исследований выявлено, что применение Бетагума увеличивает среднесуточный прирост у индеек на 17,6 %, у уток – на 26,2 % и у цыплят-бройлеров – на 5,9 %. Убойный выход вырос у птицы, выращенной с применением добавки, на 2,1 % (для индеек), на 3,9 % (для уток) и на 0,6 % (для цыплят-бройлеров). Также на большом поголовье отмечено повышение сохранности на 2,0–3,0 % в зависимости от вида птицы.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебную и научно-исследовательскую деятельность восьми аграрных вузов страны (Казанская ГАВМ, Кубанский ГАУ, Башкирский ГАУ, Волгоградский ГАУ, ГАУ Северного Зауралья, Ставропольский ГАУ, СПбГАУ, ВО Чувашский ГАУ).

Результаты работы апробированы в хозяйствах Краснодарского края, что подтверждается тремя актами внедрения.

Подготовлены и утверждены методические рекомендации по применению кормовой добавки Бетагум в птицеводстве.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой послужили труды отечественных и зарубежных ученых по теме научно-исследовательской работы в области применения кормовых добавок в рационе сельскохозяйственной птицы. Результаты исследований получены с помощью зоотехнических, гистологических, морфометрических, гематологических, биохимических, статистических методов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- технология, состав кормовой добавки Бетагум;
- влияние кормовой добавки Бетагум на рост, развитие и продуктивность индеек, уток и цыплят-бройлеров;
- влияние кормовой добавки на физиолого-биохимические показатели крови сельскохозяйственной птицы;
- влияние кормовой добавки на морфологические показатели тканей птицы;
- экономическая эффективность применения кормовой добавки Бетагум при выращивании птицы.

**Апробация научно-исследовательской работы.** Материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных научных конференциях молодых ученых ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (Краснодар, 2018–2024 гг.); на конференциях различного уровня (Краснодар, 2015 г.; Саратов, 2021 г.; Краснодар, 2024 г.; Сергиев Посад, 2024 г.).

Результаты исследований вошли составной частью в проекты, отмеченные дипломом и бронзовой медалью на выставке «Золотая осень – 2022» (г. Москва), дипломами и золотыми медалями на выставке «Агрорусь – 2023» и «Агрорусь – 2024» (г. Санкт-Петербург).

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 5 в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, – Труды Кубанского государственного аграрного университета, Ветеринария Кубани.

Получено три патента РФ на изобретения, изданы методические рекомендации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, списка использованной литературы, приложений. Работа изложена на 158 страницах машинописного текста, проиллюстрирована 36 рисунками и 21 таблицей. Библиографический список включает 191 источников, в том числе 28 – иностранных авторов.

## **2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Работа выполнена в период с 2018 по 2024 гг. на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. Часть экспериментальных исследований выполнена в НИЦ Ветфармбиоцентр Кубанского ГАУ, ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория», Ветеринарном центре патоморфологии и лабораторной диагностики доктора Н.В. Митрохиной. Опыты на индейках, утках и цыплятах-бройлерах проведены в хозяйствах Краснодарского края.

Исследования применения биологически активных добавок в птицеводстве проводились в нескольких сериях опытов. Первый опыт осуществлен на индюках породы белая широкогрудая. Для этого было отобрано 100 гол. суточных индюшат, которых разделили по принципу пар-аналогов на четыре группы по 25 гол. в каждой. Птица контрольной группы в процессе откорма добавку не получала, первой опытной группе в течение всего периода откорма давали биологически активную добавку с бетаином, второй опытной группе – с гуматом, третьей опытной группе – комплексную кормовую добавку Бетагум. Вся исследуемая птица содержалась при условии одинакового рациона для всех опытных групп. Для учета роста индюшат их индивидуально взвешивали. Для изучения продуктивных и технологических свойств индеек по окончанию откорма

в 5-месячном возрасте птицу подвергали убою и анатомической разделке тушек, контрольному взвешиванию живой птицы, потрошенной тушки и внутренних органов.

Во втором опыте было изучено влияние биологически активных добавок (бетаина, гумата и Бетагума) на уток породы Черри Велли. Эксперимент проводился согласно схеме первого опыта. В каждой группе было по 50 гол. Забор крови и забой уток проводили на 67-й день выращивания.

Третий опыт провели аналогично первому, но на цыплятах-бройлерах породы Cobb-500 в течение 42 дней, в каждой группе было по 50 гол.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

На протяжении всего периода выращивания птица контрольной и подопытных групп получала пробиотическую добавку Трилактокор [Мищенко В. А., 2017]. Пробиотик в жидком виде в дозировке 3 % от массы корма разводили в 10 л воды, поение совмещенное с добавками осуществлялось свободно через ниппельную систему, доступ к воде – свободный. Вся исследуемая птица содержалась в клеточных батареях. Раздача кормов производилась вручную. Влажность воздуха, температура, освещенность помещения соответствовали требованиям ВНИТИП [Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Околева Т. М., Тищенко А. Н., 2004]. Индейки, утки и цыплята-бройлеры во время опытов потребляли комбикорма, сбалансированные по основным питательным и биологически активным веществам в соответствии с возрастными нормами.

Контроль физиологического состояния птицы осуществляли по морфологическим и биохимическим показателям крови. Для исследований кровь брали у пяти голов из каждой группы путем венепункции из подкрыльцовой вены, с последующей ее стабилизацией гепарином. Для изучения сыворотки кровь центрифугировали при 2000–3000 об./мин. Определение клинико-физиологического состояния животных проводили общепринятыми методами, изучение показателей крови – традиционными лабораторными методиками.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Гистологический анализ печени и тонкого кишечника проводили по общепринятым методам, согласно методическому руководству «Морфологические исследования в ветеринарных лабораториях» (МСХ РФ, Москва, 2003) и аналогично работе Е. Ю. Терентьевой [2018].

Экономическая эффективность применения кормовой добавки Бетагум на индейке, утках и цыплятах-бройлерах рассчитывалась с учетом стоимости расхода кормовой добавки,

количества употребленного птицей комбикорма, а также сохранности подопытной птицы.

Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики с использованием стандартных программ. Критерий достоверности определяли по Стьюденту. Результаты считали достоверными при уровне вероятности  $P \leq 0,05$ .

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Технология получения комплексной кормовой добавки Бетагум**

Гумат – часть гуминовых веществ, которые представляют собой соли гуминовых и фульвокислот. Гуминовые вещества – органические соединения высокой молекулярной массы, образующиеся, трансформирующиеся и разлагающиеся на промежуточных стадиях процесса минерализации органического вещества отмирающих организмов [Безуглова О. С., Зинченко В. Е., 2016]. Бетаин – органическое соединение, триметильное производное глицина (триметилглицин) является донором метильных групп и участвует в процессах метилирования [Virtanen E., 1995].

Новая комплексная кормовая добавка Бетагум представляет собой комбинацию указанных выше веществ, которая изготавливается путем смешивания 1 : 1 бетаина и гумата (по 2,5 мл на 10 л воды), и используется в составе питьевой воды на фоне пробиотика Трилактокор, включающего ассоциацию трех видов молочнокислых бактерий в количестве не менее  $1,0 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup> каждой культуры [Мищенко В. А., 2017].

#### **3.2 Исследование безопасности бетаина, гумата и комплекса Бетагум**

По результатам двух этапов исследования острой токсичности можно сделать вывод, что при внутрижелудочном введении бетаина, гумата и кормовой добавки Бетагум беспородным крысам в дозе до 2000 мг/кг массы тела летальных эффектов не

отмечено. Исследуемые добавки не оказывают негативного действия на организм лабораторных животных, значения массы тела в течение эксперимента соответствовали возрастной норме. При выполнении патологоанатомического вскрытия видимых изменений во внутренних органах экспериментальных животных не обнаружено. Местно-раздражающего действия на слизистые оболочки органов в месте введения добавок не выявлено. В соответствии с ГОСТ 32644–2014 бетаин, гумат и кормовая добавка Бетагум относятся к 5 классу опасности, т. е. безопасны.

### **3.3 Эффективность применения кормовой добавки Бетагум при выращивании индеек**

*Живая масса и мясная продуктивность индеек.* В результате опыта прирост живой массы в опытных группах составил 18,3 % (бетаин), 17,1 % (гумат) и 17,6 % (Бетагум) соответственно. Среднесуточный прирост вырос на 8,0–8,7 г.

Масса потрошённой тушки птиц подопытных групп была выше контроля на 19,8 % (бетаин), 20,7 % (гумат) и 20,2 % (Бетагум). Убойный выход у индеек был больше контрольного показателя на 1,2; 3,1 и 2,1 абс. % соответственно.

По массе внутренних органов индейки в опытных группах превосходил контроль: печень – на 14,3 % (бетаин), на 17,8 % (гумат) и на 20,7 % (Бетагум); сердце – на 17,5 %, на 12,0 % и на 14,7 %; мышечный желудок на 16,5 %, на 12,4 % и на 11,4 % соответственно. Таким образом, индейки, получавшие активные добавки в процессе выращивания, обладали лучшими продуктивными и технологическими свойствами (выход грудки и бедер в опытных группах был достоверно выше контроля на 20,7–23,6 % и 25,9–30,1 %).

*Морфологические и биохимические показатели крови индеек* отмечены в пределах физиологической нормы для данного вида птицы. Проведенный анализ морфологических показателей крови индеек показал снижение уровня лейкоцитов

и тромбоцитов в опытных группах (бетаин, гумат и Бетагум) по сравнению с контрольной на 14,1 и 10,6 %, 21,9 и 8,6 %, 19,6 и 8,6 %. При этом количество эритроцитов у птицы в опытных группах, также как и гемоглобина и гематокрита, выросло по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе на 23,4; 16,5 и 8,2 % (бетаин), на 22,0; 15,0 и 12,3 % (гумат) и на 27,1; 16,9 и 13,0 % (Бетагум).

Введение активных кормовых добавок в рацион птицы способствовало активизации обмена веществ, а также обусловило улучшение ее продуктивности. Так, содержание общего белка в крови индеек опытных групп превосходило соответствующий показатель в контрольной группе на 10,0 % (бетаин), на 5,9 % (гумат), на 11,5 % (Бетагум). Также отмечено повышение уровня альбуминов и билирубина на 10,7 и 23,3 %, на 5,5 и 11,7 %, на 10,9 и 20,9 % соответственно.

Об интенсивности белкового обмена позволяет судить оценка уровня мочевины в сыворотке крови. Так, у представителей опытных групп этот показатель был выше контроля на 17,4 % (бетаин), на 9,2 % (гумат) и на 15,3 % (Бетагум). Также отмечено увеличение содержания креатинина в крови индеек опытных групп по сравнению с контролем на 28,7 %, на 13,9 % и на 23,3 % соответственно.

Активность АЛТ и АСТ у особей опытных групп были выше соответствующего показателя контрольной группы на 20,9 и 13,0 % (бетаин), на 11,3 и 9,5 % (гумат) и на 19,9 и 13,3 % (Бетагум), что также свидетельствует об усилении функции печени и может сопровождать активный процесс роста и формирования тканей мышц.

Щелочная фосфатаза влияет на рост костей, поэтому она повышена у растущих организмов. Данный показатель был выше контроля на 13,5 % (бетаин), на 7,7 % (гумат) и на 14,1 % (Бетагум). Это подтверждается данными минерального обмена. Так, уровень кальция и фосфора у индеек опытных группы был

выше в сравнении с контролем на 4,9 и 7,0 %, на 19,2 и 15,9 % и на 15,9 и 10,9 % соответственно. При этом соотношение кальция и фосфора в контрольной группе было 1,94, а в опытных группах, получавших кормовые добавки – 2,0. Также отмечаем повышение содержания в сыворотке крови индеек опытных групп железа, магния, хлоридов.

Исследованием также установлено, что концентрация холестерина в сыворотке крови индеек опытных групп, получавших кормовые добавки, была ниже контрольной на 2,0 % (бетаин), на 4,3 % (гумат) и на 5,8 % (Бетагум). При этом содержание глюкозы в сыворотке крови индеек повысилось на 8,4 %, на 6,1 % и на 7,5 % соответственно, что свидетельствует об усилении энергетического обмена в организме птицы.

Таким образом, исследование крови показало, что Бетагум и его компоненты оказывают положительное влияние на технологические показатели индеек. Добавка улучшает обменные процессы в организме птицы, стимулирует процесс роста и формирования тканей мышц, поддерживает водный баланс живых клеток и активизирует осморегуляцию.

*Влияние добавки на морфологические показатели тканей индеек.* На гистологических препаратах, полученных от контрольной группы, все структуры кишечника хорошо дифференцировались и не имели патоморфологических изменений.

Вместе с тем, установлено, что в образцах кишечника птицы, получавшей бетаин, наблюдались участки напряжения в серозной оболочке и подслизистой основе, а в мышечном слое тонкого отдела – деструктивные изменения миоцитов, проявляющиеся ослаблением окрашивания ткани на отдельных участках. В образцах кишечника индеек, получавших гумат, наблюдалось утолщение мышечного слоя тонкого кишечника и незначительные пролифераты лимфоидных клеток вокруг кишечных крипт, отдельные воспаленные ворсинки и небольшие очажки гиперплазии подслизистой оболочки. На наш взгляд,

адаптация пищеварительного тракта к компонентам корма выражается в перестройке морфологических структур, изменении функционального состояния слизистой оболочки и активности кишечных энзимов.

Морфологический анализ тканей тонкого кишечника индеек, получавших добавку Бетагум, показал отсутствие каких-либо существенных структурных изменений по сравнению с птицей контрольной группы.

Анализ гистологических препаратов печени индеек контрольной группы свидетельствует о типичном строении паренхимы органа без существенных изменений структуры. Присутствуют единичные периферические участки с очажками жирового перерождения и наличием отдельных мелких капелек жира в цитоплазме гепатоцитов.

Анализ гистологических препаратов печени индеек, получающих бетаин и гуматы в процессе выращивания, свидетельствует о некотором напряжении в работе органа, при котором наблюдается накопление в цитоплазме гепатоцитов капелек жира, в паренхиме встречаются гемосидерофаги, а также гемосидерин в виде зёрен буро-коричневого цвета. В срезах тканей печени индеек, получавших комплексную добавку Бетагум, наблюдалось незначительное расширение сосудов и единичные накопления мелких капелек жира. Общая структура паренхимы органа соответствовала образцам контрольной группы.

Анализируя полученные данные, важно отметить, что адаптация к различным экстремальным условиям сопровождается повышением скорости и напряженности ряда обменных процессов. Наиболее ответственны те процессы, которые обеспечивают организм энергией и способствуют регуляции физиологических функций. Таким образом, гистологическая картина тонкого кишечника и печени индеек показала, что бетаин и гумат в составе кормовой добавки Бетагум оказывают определенное влияние на скорость обменных процессов, адаптацию пищеварительного тракта к изменениям окружающей среды.

Полученные результаты согласуются с данными биохимических и морфологических показателей крови.

### **3.4 Эффективность применения кормовой добавки**

#### **Бетагум при выращивании уток**

*Живая масса и мясная продуктивность уток.* Прирост живой массы в опытных группах составил 23,7 % (бетаин), 12,2 % (гумат) и 26,2 % (Бетагум). Среднесуточный прирост вырос на 4,4–10,1 г.

По массе потрошённой тушки показатели опытных групп также превышали контроль на 21,6 %, на 14,2 % и на 31,0 % соответственно. Убойный выход птицы, получавшей бетаин, был ниже контрольного на 1,2 абс. %. Аналогичный показатель у групп, получавших гумат и Бетагум, превышал контроль на 1,2 и 2,6 абс. % соответственно.

Масса печени у птиц в опытных группах, получавших бетаин и Бетагум, превышала контроль на 35,8 и 26,4 %, аналогичный показатель у получавших гумат был ниже на 0,9 %. Выход сердца и мышечного желудка у уток в опытных группах превышал контроль на 4,7 и 31,8 % (бетаин), на 8,7 и 11,7 % (гумат) и на 6,7 и 10,7 % (Бетагум). Также отметим, что масса бедер и грудки в опытных группах была выше контрольного показателя на 26,5 и 28,5 %, на 28,2 и 23,4 % и на 30,0 и 28,8 % соответственно.

*Морфологические и биохимические показатели крови уток* не выходили за пределы физиологической нормы. По результатам морфологического исследования крови уток нами установлено, также как и в опыте на индейках, достоверное различие по уровню лейкоцитов и тромбоцитов. Значения контрольной группы превышали показатели подопытных групп на 19,7 и 9,1 % (бетаин); на 31,7 и 7,5 % (гумат); на 24,4 и 6,2 % (Бетагум). Уровень эритроцитов и концентрация гемоглобина у уток опытных групп превышал контроль на 15,1 и 8,5 %, на 24,6 и 12,3 % и на 26,5 и 13,2 % соответственно.

В результате наших исследований установлено, что в сыворотке крови уток опытных групп, получавших бетаин, гумат и Бетагум, белковый обмен превышал контроль в пределах нормы на 8,3 %, на 4,4 % и на 8,7 % соответственно. Установлено, что содержание мочевины и креатинина в сыворотке крови уток, получавших активные добавки, незначительно превышало контрольный на 10,1 и 8,3 % (бетаин), на 4,2 и 5,8 % (гумат) и на 10,7 и 8,0 % (Бетагум).

Показатели АСТ и АЛТ у уток подопытных групп превышали показатель контрольной на 3,4 и 9,8 %, на 6,9 и 9,0 % и на 7,0 и 10,6 % соответственно. Уровень холестерина в сыворотке крови уток в опытных группах был ниже соответствующего показателя контрольной группы на 4,3 %, на 7,2 % и на 9,0 % соответственно. Концентрация кальция и фосфора в крови уток опытных групп была выше, чем в контрольной, на 20,9 и 16,4 % (бетаин), на 31,4 и 19,2 % (гумат), на 29,2 и 22,6 % (Бетагум). Данные согласуются с уровнем щелочной фосфатазы, которая в крови уток опытных групп была повышена на 11,9 %, на 7,1 % и на 12,3 % соответственно.

Проведенные исследования показали улучшение обмена веществ в ответ на стимулирующее действие Бетагума.

*Влияние добавки на морфологические показатели тканей уток.* В большинстве образцов тонкого кишечника уток контрольной группы изменений в строении выявлено не было. При морфологическом исследовании кишечника уток опытных групп, получавших бетаин и гумат, особенностей в структурной организации по сравнению с контрольной группой выявлено не было. В отдельных образцах присутствовали участки незначительного воспаления ворсинок. Гистологическое исследование тонкого кишечника уток, в течение откорма принимавших биологически активную добавку Бетагум, показало, что все структуры органа находятся в нормальном состоянии, патоморфологических изменений не выявлено.

При микроскопическом исследовании срезов тканей печени уток опытных групп, получавших бетаин и гумат, существенных изменений в нормальной структуре органов не выявлено. В отдельных гистологических срезах наблюдали мелкие жировые включения, что не является отклонением от нормы. Гистологический анализ печени уток, получавших комплексную добавку Бетагум, показал, что структура паренхимы органа не нарушена. Присутствовали участки с внутриклеточными мелкими жировыми включениями, что может свидетельствовать о напряжении в работе органа и согласуется с полученными нами данными. Таким образом, можно отметить, что добавка Бетагум и ее компоненты оказывали влияние на состояние органов желудочно-кишечного тракта птицы и на обмен веществ, что подтверждается результатами морфологического и биохимического анализов крови, а также данными по мясной продуктивности уток.

### **3.5 Эффективность применения кормовой добавки Бетагум при выращивании цыплят-бройлеров**

*Живая масса и мясная продуктивность цыплят.* В результате опыта прирост живой массы в опытных группах составил 9,6 % (бетаин), 6,9 % (гумат) и 12,3 (Бетагум). Среднесуточный прирост вырос на 4,6–8,1 г.

Нами отмечено положительное влияние бетаина и гумата при совместном их введении в рацион птицы. Так, масса потрошённой тушки в опытных группах превышала контроль на 11,7 % (бетаин), на 8,4 % (гумат) и на 14,1 % (Бетагум). При этом убойный выход был выше, чем в контрольной группе на 1,0–1,4 абс. %. По массе печени и сердца представители опытных групп также превосходили соответствующие показатели контрольной группы на 15,6 и 15,0 % (бетаин), на 0,8 и 8,8 % (гумат), на 16,3 и 17,7 % (Бетагум). По массе мышечного желудка птицы опытных групп опережала сверстниц контроля на 1,2–1,7 %.

Выход мясных частей тушки (масса грудки и бедер) у цыплят опытных групп также превышал показатель контрольной на 12,7 и 12,4 % (бетаин), на 7,9 и 9,8 % (гумат), на 13,8 и 16,7 % (Бетагум).

*Морфологические и биохимические показатели крови цыплят* отмечены в пределах физиологической нормы для данного вида птицы. Установлено, что уровень эритроцитов, гемоглобина и гематокрита в опытных группах был выше контрольного показателя на 6,6; 7,1 и 3,4 % (бнтаин); на 12,3; 13,3 и 6,2 % (гумат); на 13,5; 14,3 и 7,2 % (Бетагум).

Содержание общего белка в крови бройлеров, получавших активные добавки, было выше соответствующего показателя контрольной группы на 11,9 % (бетаин), на 8,4 % (гумат) и на 15,5 % (Бетагум). Это подтверждается и уровнем альбумина в крови цыплят опытных групп, превышающем контрольный показатель на 14,5 %, на 9,3 % и на 13,1 % соответственно. Показатели мочевины и креатинина в опытных группах превосходили контроль на 14,7 и 18,4 % (бетаин), на 7,4 и 11,9 % (гумат), на 13,0 и 15,2 % (Бетагум). Концентрация холестерина у цыплят опытных групп была меньше в сравнении с контрольным на 6,9 %, на 10,7 % и на 12,5 % соответственно.

Анализ полученных результатов биохимических и морфологических показателей крови указывает на отсутствие отрицательного влияния исследуемых добавок на организм бройлеров, а также об ускорении обмена веществ, усилении активности работы органов желудочно-кишечного тракта.

*Влияние добавки на морфологические показатели тканей цыплят.* У птицы контрольной группы на всем протяжении тонкого отдела кишечника хорошо просматривается и дифференцируется структура. В отдельных гистологических срезах тканей наблюдаются признаки воспаления.

У опытных групп цыплят-бройлеров, получавших бетаин и гумат, в тканях тонкого кишечника существенных структурных

изменений выявлено не было. В единичном образце из группы, получавшей гумат, присутствовал участок увеличения внутреннего кольцевого слоя мышечной оболочки. Микроскопические исследования срезов тканей тонкого кишечника птиц опытной группы, получавшей Бетагум, показало, что все структуры органа имеют типичное строение и соответствуют норме, признаков воспаления или деструкции не выявлено.

При микроскопическом исследовании срезов тканей печени цыплят контрольной группы установлено, что паренхима органа не имеет структурных изменений, присутствуют единичные участки мелкокапельной жировой дистрофии гепатоцитов и околосоудистой лимфоидной пролиферации.

В печени цыплят-бройлеров опытной группы, получающей бетаин, присутствовали единичные небольшие очаги воспалительной реакции. Паренхима печени бройлеров, в процессе выращивания получавших гумат, соответствовала нормальному строению. Таким образом, в результате проведенных морфологических исследований печени и тонкого кишечника цыплят контрольной и опытных групп выявлена напряженность в работе органов желудочно-кишечного тракта в ответ на внешнее воздействие посредством внесения в рацион добавки Бетагум, что согласуется с полученными нами данными гематологических и биохимических исследований.

### **3.6 Экономическая эффективность применения кормовой добавки Бетагум в птицеводстве**

Исходя из данных производственного опыта, нами была рассчитана экономическая эффективность применения кормовой добавки Бетагум на сельскохозяйственной птице разных видов – индейках, утках и цыплятах-бройлерах. Расчеты производились при всех равных условиях во всех опытных группах с учетом высокой сохранности птицы в опытных группах. Согласно расчетам, учитывая затраты на комбикорм и биологически активную добавку Бетагум, экономический эффект

при выращивании индеек составил 7573,62 руб., уток – 56641,26 руб., цыплят-бройлеров – 10279,03 руб.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Выводы**

1. Разработанная кормовая добавка Бетагум представляет собой комбинацию бетаина и гумата, смешанных в равных долях, используется совместно с питьевой водой. Ее применение в птицеводстве на фоне пробиотика Трилактокор обеспечивает наилучшие продуктивные и экономические показатели.

2. Оценка безопасности кормовой добавки Бетагум на лабораторных животных показала, что в соответствии с ГОСТ 32644–2014 она относится к 5 классу опасности, т. е. безопасна. При патологоанатомических исследованиях внутренних органов и тканей видимых изменений не обнаружено.

3. Установлено, что использование Бетагума увеличивает среднесуточный прирост птицы на 17,9 % (у индеек), на 26,2 % (у уток) и на 14,1 % (у цыплят-бройлеров). Убойный выход с применением добавки возрос на 2,1 % (для индеек), на 3,8 % (для уток) и на 1,8 % (для цыплят-бройлеров).

4. Показано, что при применении Бетагума все основные морфо-биохимические показатели крови были в пределах физиологической нормы. Бетагум способствует гемо- и эритропозу, за счет увеличения в крови птицы эритроцитов и гемоглобина на 27,1 и 13,0 % (индейки), 29,3 и 13,2 % (утки), 13,5 и 14,3 % (цыплята-бройлеры) соответственно.

5. Бетагум обладает стимулирующим действием на: обмен белков, который характеризуется повышением содержания общего белка на 11,5 % (индейки), 8,7 % (утки), 15,5 % (цыплята-бройлеры); обмен жиров – за счет снижения количества холестерина – на 5,8 % (индейки), 9,0 % (утки), 12,5 % (цыплята-бройлеры); обмен минеральных веществ – за счет повышения уровня кальция и фосфора – на 15,9 и 10,9 %

(индейки), 29,2 и 22,6 % (утки), 12,6 и 9,5 % (цыплята-бройлеры) соответственно.

6. Гистологическая картина тонкого кишечника и печени показала, что потребление кормовой добавки не оказывает существенного влияния на структуру изученных тканей. Эпителиальный слой слизистой оболочки кишечника представлен однородным цилиндрическим каемчатым эпителием. Однако следует отметить наличие в цитоплазме гепатоцитов отдельных мелких капелек жира, что свидетельствует о некотором напряжении в работе печени.

7. Экономический эффект от использования кормовой добавки Бетагум составил 29,15 % (на индейках), 30,43 % (на утках) и 23,62 % (на цыплятах-бройлерах).

#### **Рекомендации производству**

Для повышения сохранности и мясной продуктивности сельскохозяйственной птицы, получения высококачественной и биобезопасной продукции рекомендуется использовать кормовую добавку Бетагум из расчета 5 мл на 10 л воды на фоне пробиотика Трилактокор.

#### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Планируются исследования по изучению эффективности применения кормовой добавки Бетагум на других видах животных, а также оптимизации режимов ее использования на различных кормовых рационах.

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### *Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК России*

1. Кошаев, А. Г. Влияние бетаина на продуктивно-технологические показатели птицы / А. Г. Кошаев, **Т. П. Патиева**, О. П. Неверова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 84. – С. 242–246.

2. Кощаев, А. Г. Изучение эффективности применения кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров / А. Г. Кощаев, **Т. П. Патиева**, А. В. Зыкова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 108. – С. 257–261.

3. Кощаев, А. Г. Морфологические показатели внутренних органов индеек при введении в рацион бетаина и гуматов / А. Г. Кощаев, **Т. П. Патиева** // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 2. – С. 24–28.

4. Патиева, Т. П. Влияние биологически активной кормовой добавки на показатели крови индеек / **Т. П. Патиева**, О. В. Кощаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 90. – С. 143–148.

5. Патиева, Т. П. Эффективность применения кормовой добавки Бетагум в птицеводстве / **Т. П. Патиева** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 104. – С. 202–207.

#### ***Патенты РФ на изобретение***

6. Патент на изобретение RU 2818540 С1. Способ получения комплексной кормовой добавки для сельскохозяйственной птицы : № 2023126763 : заявл. 18.10.2023 : опубл. 02.05.2024 / Кощаев А.Г., **Патиева Т.П.**, Зыкова А.В., Егоров И.А., Козубов А.С., и др.; заявитель и патентообладатель Кубанский ГАУ.

7. Патент на изобретение RU 2821731 С1. Способ повышения продуктивности утят : № 2023126848 : заявл. 18.10.2023 : опубл. 26.06.2024 / **Патиева Т.П.**, Зыкова А.В., Донник И.М., Кощаев А.Г., и др.; заявитель и патентообладатель Кубанский ГАУ.

8. Патент на изобретение RU 2823073 С1. Способ повышения продуктивности индюшат : № 2023126808 : заявл. 18.10.2023 : опубл. 18.07.2024 / Зыкова А.В., **Патиева Т.П.**, Гуцин В.В., Кощаев А.Г., Лоретц О.Г., Исаева А.Г.,

Гнеуш А.Н., Суханова С.Ф. ; заявитель и патентообладатель  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

### *Методические рекомендации*

9. Эффективность применения комплексной кормовой добавки Бетагум в птицеводстве : метод. рекомендации / сост. **Т. П. Патиева** [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – 55 с.

### *Публикации в сборниках конференций*

10. Изучение технологических свойств и качественных показателей мяса уток пекинской и мускусной пород / Т. С. Прищепа, К. Н. Аксенова, **Т. П. Мануйлова (Т. П. Патиева)**, А. М. Патиева // Технология и продукты здорового питания : материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 350–354.

11. Патиева, Т. П. Влияние бетаина, гуматов на продуктивно-технологические показатели птицы / **Т. П. Патиева**, А. Г. Кощаев // Технологии и продукты здорового питания : сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – 2021. – С. 520–523.

12. Эффективность применения кормовых добавок при выращивании уток / А. Г. Кощаев, А. В. Зыкова, **Т. П. Патиева** // Мировое и российское птицеводство: динамика и перспективы развития – научные разработки по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы, кормлению, инновационным технологиям производства и переработки яиц и мяса, ветеринарии, экономики отрасли XXI Международная конференция Российского отделения ВНАП (НП «Научный центр по птицеводству»), 23–25 сентября 2024 г. – Сергиев Посад : ВНИТИП, 2024. – С. 319–321.

**ПАТИЕВА Татьяна Петровна**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ БЕТАГУМ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать 06.12.2024. П. л. – 1,0.  
Тираж 100 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. имени Калинина, д. 13