

**Еремин Сергей Владимирович**

**ВЛИЯНИЕ НОВОЙ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ «НАБИКАТ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ОБМЕН  
ВЕЩЕСТВ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов.

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена в ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ  
**Горлов Иван Фёдорович**

Официальные оппоненты: **Скворцова Людмила Николаевна** – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Физиологии и кормления сельскохозяйственных животных»);  
**Карапетян Анжела Кероповна** – кандидат сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», доцент кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»).

Ведущая организация:  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита состоится « 29 » декабря 2016 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», авторефератом – на сайтах [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru), [www.volniti.ucoz.ru](http://www.volniti.ucoz.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Сивков  
Александр Иванович

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Достичь цели продовольственной безопасности России можно лишь при условии решения задачи по интенсивному развитию специализированного животноводства и ускоренному импортозамещению на отечественном продовольственном рынке. Птицеводство – основной источник высококачественного животного белка.

В современном птицеводстве актуальными задачами являются поиск и апробация новых дешевых и экологически безопасных кормовых добавок, которые стимулируют продуктивность птицы, положительно влияют на здоровье птицы, а следовательно, увеличивают сохранность поголовья. Для поддержания нормальных процессов жизнедеятельности, обмена веществ и повышения продуктивности цыплят-бройлеров необходимы минеральные вещества. Важность микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы уже доказана и принята, и теперь практически ни один рацион не обходится без их включения (Белецкий Е.М., 2009; Фисинин В.И., Егоров И.А., 2011; Федин А. и др., 2012; Gorlov I.F., Komarova Z.B., Nozhnik D.N. et al., 2016).

Промышленное птицеводство предусматривает использование высокопродуктивной птицы с целью максимального получения яиц и мяса при минимальных затратах кормов. Однако рост массы тела и синтез яйца не только приоритетны для функций организма, но они практически всегда опережают рост костей, развитие кожных покровов, внутренних органов у птиц. Оказалось, что для повышения скорости роста и развития внутренних органов и для уравнивания их со скоростью роста мышц организм птицы необходимо обеспечить достаточным уровнем органически-связанного кремния (Подобед Л.И., 2014).

Кремнию принадлежит многогранная роль в жизнедеятельности всех организмов, в том числе птицы. Он необходим для роста и развития животных, формирования костной и соединительной тканей, нормального обмена жиров, белков, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов (Максаков В.Я. и др., 1975; Рохов Е.Д., 1990; Сухарева Л.А., 2001; Буянкин Н., 2011).

Введение кремния в рацион ускоряет минерализацию костей даже при дефиците кальция. Присутствие его в кровеносных сосудах препятствует проникновению липидов из плазмы крови и отложению их на стенках сосудов (Просвирякова О., Полянский М. и др., 2006).

В научной литературе описаны функции кремния в биологических системах и воздействие его соединений на физиологические процессы. Однако вопросы нормирования дозировок кремния, его влияния на переваримость и использование питательных веществ, продуктивные качества животных требуют дальнейших исследований (Ленкова Т.Н., Егорова Т.А., Сысоева И.Г. и др., 2015).

«НаБиКат» - (СТО 0011853958-002-2014), является новой комплексной смесью, содержащей зародышевые пленки риса и галлокатехины зеленого чая в хе-

латной форме, сорок девять микроэлементов в хелатной форме, в том числе биорастворимую форму кремния. Получен «НаБиКат» запатентованным методом нехимического синтеза в процессе твердофазной ферментации без предварительного этапа растворения из натурального сырья – галлокатехинов растительного происхождения и водорастворимой мономолекулярной формы кремния (хелатов), выделенных из растительных источников.

В связи с этим изучение влияния новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» на рост, развитие, формирование мясной продуктивности, обмен веществ, переваримость, баланс и использование питательных веществ рационов, гематологические показатели, микроструктурный анализ мышц, кожи и внутренних органов цыплят-бройлеров, является актуальным.

**Степень разработанности темы исследований.** Вопросами изучения эффективности использования в рационах сельскохозяйственных животных и птицы кремнийсодержащих препаратов и биологически активных добавок, содержащих в своем составе микроэлементы органических соединений посвящены работы Воронкова М.Г., Кузнецова И.Г., 1984; Матюшкина В.Г., 1992; Чинь Винь Хиен, 2000; Колесникова М.П., 2001; Матюшевского Л.А., 2004; Просвиряковой О. и др., 2006; Biel K.Y., Fomina I.R., Yensen N.P. et al., 2008; Фисинина В.И., Егорова И.А. и др., 2011, 2015; Ерисановой О.Е., 2011; Буянкина Н., 2011; Пыхтиной Л.А. и др., 2011; Подобед Л.И., Мальцева А.Б., Полубоярова Д.В., 2012; Федина А., Гайирбегова Д. и др., 2012; Водолажченко С.А., 2012; Горлова И.Ф. и др., 2012, 2015; Денисова Д.А., 2013; Ножник Д.Н., Комаровой З.Б. и др., 2014; Ленковой Т.Н., Егоровой Т.А. и др., 2015; Бушова А.В., Сергатенко А.С., 2015; Савиной Е.В., Корниенко А.В., Улитко В.Е., 2015, 2016.

Отличаясь огромным преимуществом по сравнению с неорганическими формами, микроэлементы в составе органических соединений по степени биодоступности и эффективности не одинаковы.

**Цель и задачи исследований.** Целью данной работы, выполненной в соответствии с тематическим планом ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. Регистрации 15070.7713080668.06.8.001.4.), явилось изучение эффективности использования в рационах цыплят-бройлеров новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» при производстве мяса птицы.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить влияние различных доз кормовой добавки «НаБиКат» на рост, развитие, мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров и определить оптимальную дозу добавки к рациону;
- установить степень влияния изучаемой добавки на потребление, переваримость и использование цыплятами-бройлерами питательных веществ кормов;
- определить влияние изучаемой кормовой добавки на гематологические показатели и естественную резистентность цыплят;
- провести микроструктурный анализ мышц, кожи и внутренних органов цыплят-бройлеров;

- дать экономическую оценку использования в рационах цыплят-бройлеров кормовой добавки «НаБиКат»;
- разработать практические предложения производству по применению в кормлении цыплят-бройлеров кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат».

**Научная новизна.** Впервые в условиях Южно-Федерального округа научно обоснована и экспериментально подтверждена высокая эффективность применения в рационах цыплят-бройлеров кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат». Выявлено положительное влияние изучаемой добавки на потребление, переваримость, обмен питательных веществ в организме цыплят-бройлеров, гематологические показатели, естественную резистентность, уровень мясной продуктивности и качество мяса. Установлены степень влияния и накопления микроэлементов в крови, костях, мышцах и внутренних органах цыплят.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы состоит в расширении знаний о влиянии микроэлементов в составе органических соединений, в том числе кремнийсодержащих на обмен веществ, продуктивность мясные качества, развитие и химический состав внутренних органов цыплят-бройлеров.

На основании практических разработок установлена оптимальная доза ввода новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» при производстве мяса птицы.

Практическая значимость заключается в том, что за счет применения новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» в рационах цыплят-бройлеров произошло повышение их живой массы на 10,65 и 18,03%, увеличение коэффициента переваримости органического вещества на 1,04 и 1,22%, сырого протеина – на 1,30 и 1,53%, использование азота – на 4,71 и 5,00%, кальция – на 2,46 и 3,49%, фосфора – на 2,96 и 4,92%, кремния – на 2,35 и 2,68%, повышение убойного выхода на 3,8 и 4,3%, уровня рентабельности – на 8,31 и 12,71%.

Изучаемая кормовая добавка показала высокую эффективность при выращивании цыплят-бройлеров на мясо, способствовала активизации у них обменных процессов, повышению естественной резистентности и, как следствие, увеличению прироста живой массы. Более оптимальной оказалась доза 2,0 кг/т корма.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методология исследований по рассматриваемой теме основана на обобщении научных положений, изложенных в трудах отечественных и зарубежных авторов. При выполнении научных исследований использовались общепринятые методы: анализ, обобщение, проведение экспериментальных исследований путем постановки научно-хозяйственных опытов, и специальные методы: зоотехнические, морфологические, биохимические и иммунологические. Исследования проводились с применением сертифицированного оборудования в аккредитованных лабораториях. Более подробно методы и методология исследований изложены в разделе «Материалы и методы исследований».

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

- особенности влияния кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБи-Кат» на усвояемость питательных веществ рационов, гематологические показатели и естественную резистентность;
- мясная продуктивность и качество мяса цыплят;
- развитие внутренних органов и микроструктурный анализ мышц, кожи и внутренних органов цыплят;
- экономическая эффективность использования в кормлении цыплят-бройлеров изучаемой кормовой добавки.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается применением общепринятых методик, включением в опыты достоверного количества животных и практической апробацией полученных результатов. Обработка цифрового материала, полученного при проведении экспериментов проводилась на основе статистических и математических методов анализа с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности.

Основные положения диссертационной работы доложены и положительно оценены на международных научно-практических конференциях: «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (Астрахань, 2016); «Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов» (Волгоград, 2016); на расширенном заседании отдела производства продукции животноводства ГНУ НИИММП (Волгоград, 2014, 2015, 2016).

Материалы экспонировались на XVI и XVII Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва, ВВЦ, 2014, 2015), где за разработку инновационных технологий награждены золотыми медалями и дипломами.

**Реализация результатов исследований.** Результаты научно-исследовательской работы внедрены в ООО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области. Материалы исследований используются при разработке учебных программ для зооветспециалистов по специальностям: «Зоотехния», «Животноводство» и «Кормление» сельскохозяйственных животных.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 5 научных работ, в т.ч. 2 – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, списка использованной литературы. Работа изложена на 113 страницах компьютерного текста, содержит 21 таблицу, 15 рисунков. Список использованной литературы включает 250 источника, из них 33 на иностранных языках.

## 2 МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены в период с 2014-2016 гг. в условиях ОАО «Птицефабрика Краснодонская» Иловлинского района Волгоградской области на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500».

Для решения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт согласно схеме (рисунок 1). Целью опыта было изучение влияния кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» в рационах цыплят-бройлеров на поедаемость кормов, перевариваемость и использование питательных веществ, гематологические показатели, продуктивность и качество мяса, микроструктурный анализ грудных мышц, кожи и внутренних органов.

Для опыта были сформированы 3 группы цыплят суточного возраста по 50 голов в каждой. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион (ОР), I опытной группы с 8-ми дневного возраста, в составе основного рациона - кормовую добавку «НаБиКат» в количестве 1,5 кг на тонну корма, II опытной – в количестве 2,0 кг на тонну.

Птица содержалась напольно с использованием оборудования фирмы «Биг Дачмен» (Германия).

Условия кормления были одинаковыми. Рационы для всех подопытных групп птицы рассчитывались по всем основным питательным веществам и соответствовали детализированным нормам кормления, разработанным ВНИТИП (2009).

В процессе экспериментальной работы изучали:

- состав, питательность и конверсию комбикорма;
- переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция, фосфора и кремния в организме птицы определяли по методике ВНИТИП (2007) в комплексной аналитической лаборатории ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» по общепринятым методикам зоотехнического анализа;

- прижизненную оценку роста и развития подопытных цыплят проводили по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы, относительной скорости роста в определенные возрастные периоды. Абсолютную и относительную скорость роста вычисляли по формулам С. Броди:

$D = (M_t - M_0) / t$ , где  $D$  – абсолютный прирост массы, г;  $M_t$  и  $M_0$  – конечный и начальный показатели живой массы за неделю;  $t$  – 7 суток;

$K = (W_1 - W_0) / 0,5 \times (W_1 + W_0) \times 100$ , где  $K$  – относительная скорость роста;  $W_0$  – начальная живая масса, г;  $W_1$  – конечная живая масса, г;

- морфологический и сортовой состав тушек определяли путем убоя и анатомической разделки, согласно ГОСТ Р 52702-2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия»;

- химический и биохимический составы мяса изучали по следующим методикам:

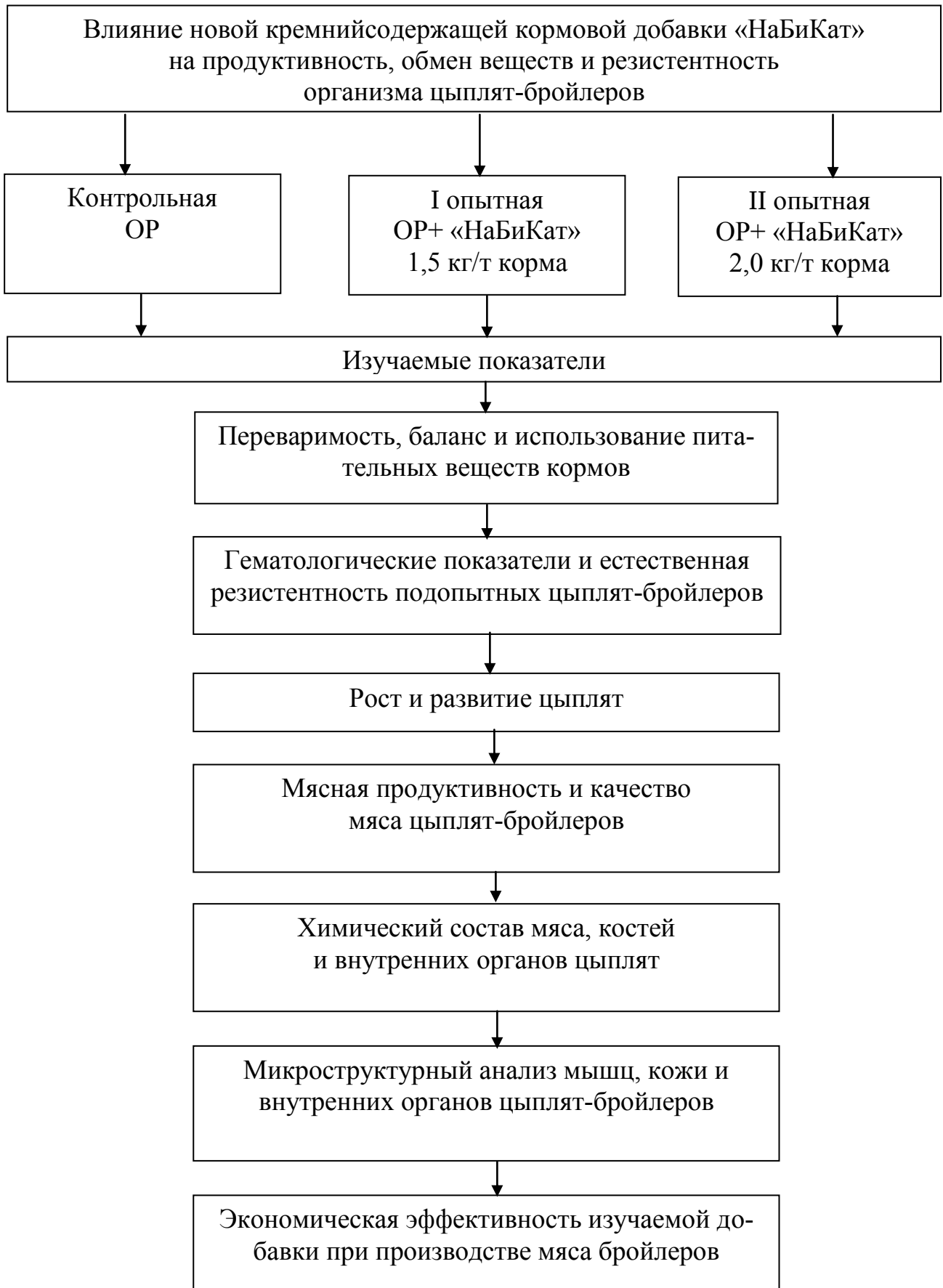


Рисунок 1 – Схема опыта

- содержание влаги – высушиванием навески до постоянной массы при температуре  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$  по ГОСТ Р 51479-99;
- содержание жира – экстрагированием сухой навески в аппарате Сокслета по ГОСТ 23042-86;
- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю (ГОСТ 25011-81);
- содержание минеральных веществ – сухой минерализацией образцов в муфельной печи при температуре  $550\text{--}600^{\circ}\text{C}$ ;
- содержание микроэлементов в исследуемом материале (сыворотка крови, кости, мясо) – методом инверсионной вольтампериметрии (ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно адсорбционном спектрометре КВАНТ-2А (ГОСТ Р ИСО 5725-2002);
- гематологические показатели изучали по общепринятым методикам: гемоглобин – по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, общий белок в сыворотке крови – рефрактометрически по Маккорду, белковые фракции – методом электрофореза в модификации Юделовича; общие липиды – по методу Блура в модификации Брагдона; кальций – по Де-Ваарду, фосфор – калориметрическим методом по Бригсу; активность аланин- и аспартатаминотрансфераз – унифицированным динитрофенилгидразиновым методом Райтмана-Френкеля; глюкозу – на аппарате «Hitachi»; аминокислотный состав грудных мышц цыплят-бройлеров – на аминокислотном анализаторе, модель L-8800 («Hitachi», Ltd);
- естественную резистентность организма оценивали путем определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) по методике О.В. Смирновой, Т.А. Кульминой в модификации О.В. Бухарина, А.В. Созыкина (1979); активность лизоцима – пробирочным методом по К.А. Каграмановой, З.В. Ермольевой (1968) в модификации О.В. Бухарина (1971); фагоцитарный показатель (ФП) и фагоцитарный индекс (ФИ) по методике В.Е. Чумаченко (1990);
- экономическую эффективность рассчитывали в соответствии с методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ «Новые технологии, изобретения рационализаторские предложения» (1983);
- цифровой материал исследований обработан методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности (2007).

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Эффективность использования кормовой добавки «НаБиКат» при выращивании цыплят-бройлеров**

«НаБиКат» - (СТО 0011853958-002-2014), является новой комплексной смесью, содержащей зародышевые пленки риса и галлокатехины зеленого чая в хелатной форме, сорок девять микроэлементов в хелатной форме, в том числе биорастворимую форму кремния. Получен «НаБиКат» запатентованным методом нехимического синтеза в процессе твердофазной ферментации без предварительного этапа растворения из натурального сырья – галлокатехинов растительного происхождения и водорастворимой мономолекулярной формы кремния (хелатов), выделенных из растительных источников.

В силу хелатной природы, составляющие НаБиКата, не вступают в химические взаимодействия ни с какими химическими компонентами премиксов, минералов, микробиологических добавок, витаминов. Химическая инертность НаБиКата сохраняется в желудочно-кишечном тракте до поступления корма в кислую среду желудка. Там под воздействия соляной кислоты происходит гидролиз значительной части (до 80% от общего количества) кремнийсодержащих соединений с образованием диссоциируемых ионов кремниевой кислоты. В тонком отделе кишечника эти ионы интенсивно всасываются в кровь животного организма. Катализатором этих процессов выступают галлокатехины зеленого чая, которые активируют всасывающую поверхность и повышают проницаемость клеточных мембран слизистой ворсинок тощей и подвздошной кишок. Не всосавшаяся часть аморфного кремния поступает в нижние участки тонкого и толстого кишечника, где служит идеальным фактором сорбции микотоксинов, микробных токсинов, тяжелых металлов и вредных веществ (Подобед Л.И., Мальцев А.Б., Полубояров Д.В., 2012).

Нами, в условиях ОАО «Птицефабрика Краснодонская» проведены научно-хозяйственные испытания кормовой добавки «НаБиКат» при выращивании цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Для опыта были сформированы 3 группы цыплят суточного возраста по 50 голов в каждой. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион (ОР), I опытной группы с 8-ми дневного возраста, в составе основного рациона - кормовую добавку «НаБиКат» в количестве 1,5 кг на тонну корма, II опытной – в количестве 2,0 кг на тонну.

##### **3.1.1. Переваримость, баланс и использование питательных веществ кормов**

По итогам проведенного балансового опыта установлено, что применение кормовой добавки «НаБиКат» оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ корма и позволило увеличить интенсивность обменных процессов у цыплят-бройлеров опытных групп (таблица 1).

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ комбикорма  
цыплятами-бройлерами, %

| Показатель            | Группа      |              |               |
|-----------------------|-------------|--------------|---------------|
|                       | контрольная | I опытная    | II опытная    |
| Сухое вещество        | 77,43±0,31  | 78,96±0,39*  | 79,40±0,43**  |
| Органическое вещество | 82,17±0,29  | 83,21±0,51   | 83,39±0,42    |
| Сырой протеин         | 86,49±0,36  | 87,79±0,35*  | 88,02±0,23**  |
| Сырой жир             | 86,29±0,27  | 87,91±0,29*  | 88,01±0,25*   |
| Сырая клетчатка       | 19,08±0,11  | 20,39±0,17** | 21,13±0,22*** |
| БЭВ                   | 79,85±0,24  | 81,30±0,18** | 81,90±0,19*** |

Концентрация сухого вещества в комбикорме для птицы имеет большое значение для удовлетворения потребности ее в основных элементах питания. Так, коэффициент переваримости сухого вещества в опытных группах повысился по сравнению с контролем на 1,53 (P<0,05) и 1,97% (P<0,01). Также, наблюдалось увеличение переваримости органического вещества на 1,04 и 1,22%. Цыплята опытных групп, получавшие кормовую добавку «НаБиКат» лучше переваривали сырой протеин, чем аналоги из контрольной группы на 1,30 (P<0,05) и 1,53% (P<0,01); сырой жир – на 1,62 (P<0,05) и 1,72% (P<0,01); БЭВ – на 1,45 (P<0,01) и 2,05% (P<0,001).

В нашем опыте использование новой кормовой добавки в кормлении цыплят-бройлеров положительно повлияло на переваримость клетчатки. Так, в I опытной группе переваримость клетчатки составила 20,39, во II опытной – 21,13%, что выше контроля на 1,31 (P<0,01) и 2,05% (P<0,001).

В организме цыплят-бройлеров всех подопытных групп баланс азота был положительным, уровень его усвоения оказался достаточно высоким. Коэффициент использования азота от принятого был выше у цыплят-бройлеров опытных групп на 4,71 (P<0,001) и 5,00% (P<0,001).

Исходя из этого можно сделать вывод, что под влиянием нанобиологической добавки «НаБиКат» птица опытных групп откладывала азот в теле более интенсивно, а степень его использования в организме от принятого была существенно выше. Это означает, что кремний как элемент связи активизирует белковый обмен, усиливает доставку аминокислот к органам и тканям и ускоряет формирование мышечной ткани.

Результаты изучения обмена кальция, фосфора и кремния в организме цыплят показали, что коэффициент использования кальция от принятого оказался выше у цыплят опытных групп на 2,46 (P<0,01) и 3,49% (P<0,001), фосфора - на 2,96 (P<0,001) и 4,92% (P<0,001), кремния - на 2,35 (P<0,01) и 2,68% (P<0,01) по сравнению с контролем.

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров опытных групп кормовой добавки «НаБиКат» положительно повлияло как на белковый, так и минеральный обмен.

### 3.1.2. Гематологические показатели и естественная резистентность подопытных цыплят-бройлеров

В наших исследованиях установлено, что изучаемые морфологические показатели крови подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы.

Уровень эритроцитов в I опытной группе повысился на 3,66 ( $P<0,01$ ), во II – на 6,09% ( $P<0,001$ ), гемоглобина – на 5,55 ( $P<0,01$ ) и 7,35% ( $P<0,01$ ). Уровень лейкоцитов в крови цыплят опытных групп снизился на 5,94 и 6,22%. По-видимому, кормовая добавка «НаБиКат» в рационах цыплят-бройлеров положительно повлияла на иммунитет.

Бактерицидная активность была выше у цыплят опытных групп по сравнению с контролем на 6,6 ( $P<0,05$ ) и 7,4% ( $P<0,05$ ), лизоцимная – на 5,56 ( $P<0,05$ ) и 6,08% ( $P<0,05$ ), фагоцитарная – на 8,28 ( $P<0,05$ ) и 10,21% ( $P<0,01$ ). Фагоцитарный индекс у цыплят I опытной группы составил 5,13 или на 1,10 (27,29%;  $P<0,01$ ) выше контроля, II опытной – на 1,43 (35,48%;  $P<0,01$ ).

Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови цыплят I опытной группы оказалось выше контроля на 2,58 г/л или 6,41% ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 3,35 г/л или 8,32% ( $P<0,01$ ), альбуминовой фракции – на 1,75 (8,37%;  $P<0,05$ ) и 2,25 г/л (10,76%;  $P<0,01$ ).

Абсолютное содержание глобулинов повысилось на 0,83 г/л или 4,29% ( $P<0,05$ ) и 1,10 г/л или 5,68% ( $P<0,01$ ), в том числе  $\gamma$ -глобулинов – на 0,78 и 1,45% ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем.

Наиболее высокий уровень  $\gamma$ -глобулиновой фракции в сыворотке крови цыплят опытных групп, получавших кормовую добавку «НаБиКат», содержащую в своем составе хелатную форму кремния, указывает на лучшую иммунобиологическую активность организма.

Установлено, что цыплята-бройлеры опытных групп, получавшие изучаемую добавку имели более высокую концентрацию макро- и микроэлементов в крови.

В крови цыплят I и II опытных групп по сравнению с контрольной группой содержание кальция было выше на 6,11 ( $P<0,05$ ) и 7,86% ( $P<0,01$ ), фосфора – на 5,53 ( $P<0,05$ ) и 6,91% ( $P<0,01$ ), магния – на 9,47 ( $P<0,05$ ) и 12,67% ( $P<0,05$ ), цинка – на 4,44 ( $P<0,05$ ) и 4,78% ( $P<0,01$ ), железа – на 4,17 ( $P<0,01$ ) и 4,93% ( $P<0,001$ ), калия – на 4,07 ( $P<0,05$ ) и 5,99% ( $P<0,001$ ), кремния – на 71,69 ( $P<0,01$ ) и 84,90% ( $P<0,001$ ). Поскольку кремний взаимосвязан с этими элементами во многих обменных процессах, можно предположить о положительном влиянии кремнийсодержащей биодобавки «НаБиКат» на ускорение этих процессов и повышение переваримости питательных веществ кормов цыплятами опытных групп, и как следствие, на их рост и развитие.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование в рационах цыплят-бройлеров новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» способствует улучшению морфологического состава и биохимических свойств

крови, активации обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов, формированию высокого уровня естественной резистентности и в конечном итоге повышению продуктивности птицы.

### 3.1.3. Рост и развитие подопытных цыплят-бройлеров

Использование в кормлении цыплят-бройлеров новой кормовой добавки «НаБиКат» показало, что изучаемая кормовая добавка благоприятно повлияла на их живую массу (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (n=50)

| Возраст, дни                       | Группа           |                     |                     |
|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
|                                    | контрольная      | I опытная           | II опытная          |
| Сутки                              | 41,0 $\pm$ 0,71  | 41,0 $\pm$ 0,75     | 41,0 $\pm$ 0,69     |
| 7                                  | 169 $\pm$ 1,01   | 172 $\pm$ 1,07      | 174 $\pm$ 0,98      |
| 14                                 | 468 $\pm$ 2,47   | 502 $\pm$ 2,51      | 546 $\pm$ 2,61      |
| 21                                 | 900 $\pm$ 2,74   | 948 $\pm$ 3,05      | 1008 $\pm$ 3,12     |
| 28                                 | 1466 $\pm$ 13,69 | 1595 $\pm$ 10,12    | 1728 $\pm$ 10,37    |
| 35                                 | 2086 $\pm$ 12,39 | 2284 $\pm$ 14,81    | 2458 $\pm$ 14,53    |
| 39                                 | 2451 $\pm$ 15,15 | 2712 $\pm$ 15,42*** | 2893 $\pm$ 15,09*** |
| Петушки                            | 2596 $\pm$ 16,17 | 2852 $\pm$ 15,21    | 3099 $\pm$ 16,93    |
| Курочки                            | 2307 $\pm$ 14,71 | 2572 $\pm$ 12,99    | 2687 $\pm$ 13,17    |
| Затраты корма на 1 кг прироста, кг | 1,61             | 1,57                | 1,54                |

В I опытной группе живая масса цыплят к концу выращивания оказалась выше контроля на 261 г или 10,65% ( $P<0,001$ ), во II опытной – на 442 г или 18,03% ( $P<0,001$ ).

Показатели абсолютного прироста живой массы цыплят подопытных групп достоверно различались уже с 8-ми дневного возраста.

Абсолютный прирост живой массы цыплят опытных групп за весь период выращивания превышал контроль на 10,83% ( $P<0,001$ ) и 18,34% ( $P<0,001$ ).

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, получавших изучаемую добавку за весь период выращивания составил в I опытной группе 68,49; во II опытной – 73,13 г, что на 6,7 (10,84%;  $P<0,05$ ) и 11,34 г (18,35%;  $P<0,01$ ) больше чем в контрольной группе.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что использование в рационах цыплят-бройлеров нанобиологической кормовой добавки «НаБиКат», содержащей в своем составе биодоступный кремний в органическом соединении способствовало увеличению живой массы, среднесуточных приростов и, как следствие, снижению затрат кормов на 1 кг прироста.

### **3.1.4. Мясная продуктивность и качество мяса подопытных цыплят**

Для оценки качественных характеристик мяса цыплят-бройлеров была проведена анатомическая разделка 3 петушков и 3 курочек.

Более высокий показатель убойного выхода был выявлен у потрошенных тушек цыплят опытных групп, который превышал контроль на 3,8 и 4,3%.

Морфологическая характеристика тушек оказалась в прямой зависимости от энергии роста и убойных качеств. С увеличением предубойной массы и массы потрошенных тушек наблюдалось увеличение съедобных частей относительно массы несъедобных частей. Выход съедобных частей в I опытной группе был выше на 19,97 ( $P<0,001$ ) и 25,58% ( $P<0,001$ ), чем в контроле, а коэффициент соотношения массы съедобных частей к несъедобным – на 0,56 и 0,64.

В промышленном птицеводстве у высокопродуктивной птицы, и в частности, у цыплят-бройлеров рост массы тела всегда опережает рост костей и внутренних органов. Оказалось, что для того чтобы уравновесить скорость роста и развития внутренних органов цыплят-бройлеров, необходимо обеспечить организм птицы достаточным уровнем органически-связанного кремния (Подобед Л.И., 2014).

Результаты, полученные в процессе исследований свидетельствуют о том, что масса внутренних органов, как абсолютная, так и относительная оказалась выше у цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контролем (рисунок 2, 3).

Абсолютная масса мышечного желудка (без содержимого) петушков I опытной группы превышала контроль на 5,07 (16,74%;  $P<0,05$ ), II опытной – на 9,74 г (31,99%;  $P<0,01$ ), курочек – на 6,55 (24,42%;  $P<0,01$ ) и 10,06 г (37,51%;  $P<0,001$ ); масса печени петушков – на 11,49 (24,02%;  $P<0,01$ ) и 18,79 г (39,28%;  $P<0,001$ ), курочек – на 8,25 (18,55%;  $P<0,01$ ) и 12,49 г (28,01%;  $P<0,001$ ); масса сердца петушков – на 2,71 (21,36%;  $P<0,001$ ) и 5,59 г (44,05%;  $P<0,001$ ), курочек – на 2,34 (21,22%;  $P<0,001$ ) и 4,29 г (38,89%;  $P<0,001$ ) соответственно.

Необходимо подчеркнуть, что в наших исследованиях наблюдается увеличение массы легких и селезенки у цыплят опытных групп, свидетельствующие об улучшении процессов дыхания и кроветворения.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что органически-связанный кремний, входящий в состав кормовой добавки «НаБиКат» активизировал обменные процессы в организме цыплят опытных групп и положительно воздействовал на их рост и функцию практически всех паренхиматозных органов.

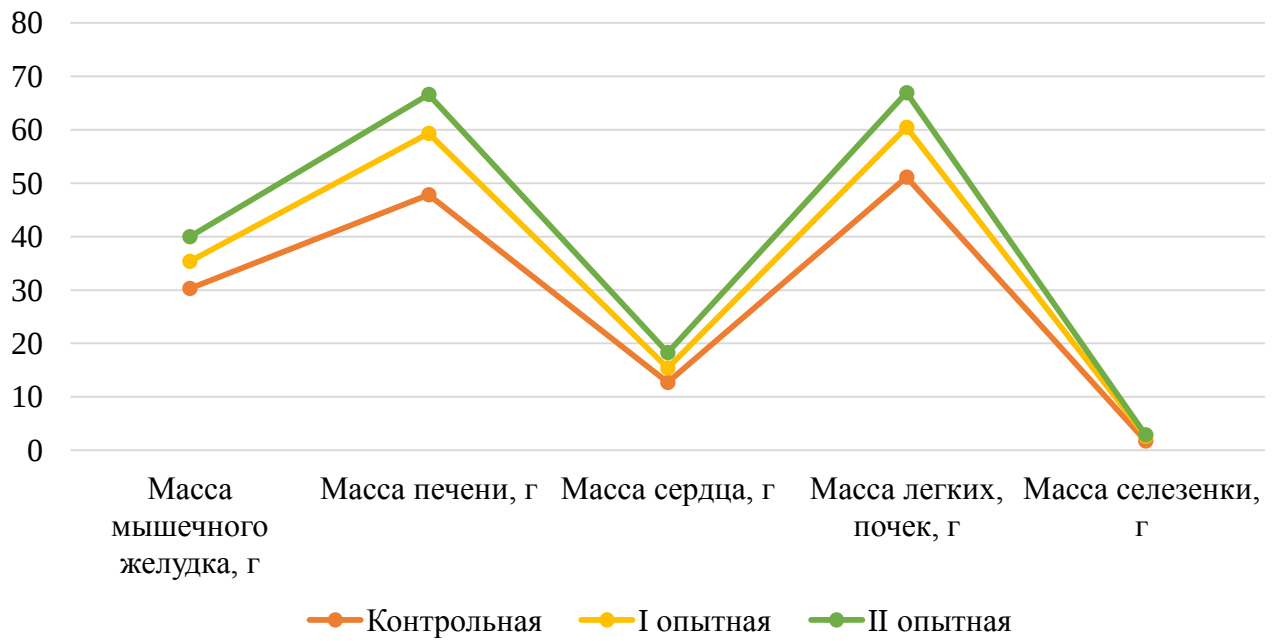


Рисунок 2 – Развитие внутренних органов петушков

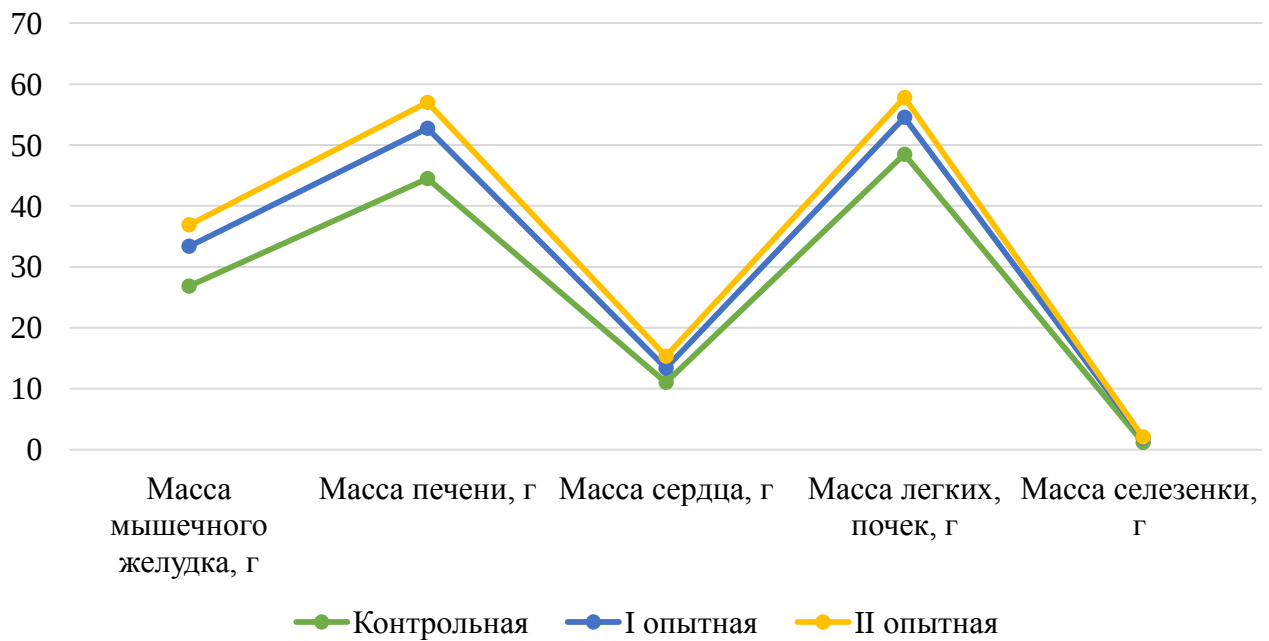


Рисунок 3 - Развитие внутренних органов курочек

### 3.1.5. Химический состав мяса, костей и внутренних органов цыплят-бройлеров

В период исследований был проведен анализ химического состава грудных мышц бройлеров в возрасте 39 дней (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров, % (n=6)

| Показатель     | Группа      |             |              |
|----------------|-------------|-------------|--------------|
|                | контрольная | I опытная   | II опытная   |
| Сухое вещество | 23,55±0,33  | 24,87±0,45  | 24,98±0,49   |
| Белок          | 21,10±0,34  | 22,75±0,29* | 22,91±0,27** |
| Жир            | 1,49±0,08   | 1,15±0,07*  | 1,09±0,06**  |
| Зола           | 0,96±0,011  | 0,97±0,008  | 0,98±0,014   |

Содержание белка в грудных мышцах цыплят I опытной группы составило 22,75%, а во II опытной – 22,91%, что выше контроля на 1,65 (P<0,05) и 1,81% (P<0,01), а содержание жира снизилось на 0,34 (P<0,05) и 0,40% (P<0,01). При этом отмечена тенденция увеличения золы на 0,01 и 0,02%.

Изучение аминокислотного состава грудных мышц подопытных цыплят, получавших кремнийсодержащую кормовую добавку «НаБиКат» показало, что уровень аминокислот в опытных группах был выше по сравнению с контролем на 2,36 (P<0,01) и 3,60% (P<0,001).

Содержание незаменимых аминокислот, таких как изолейцин, лизин, метионин и фенилаланин в I и II опытных группах превышало контроль – на 0,24 (P<0,05) и 0,27% (P<0,05); 0,57 (P<0,01) и 0,82% (P<0,001); 0,26 (P<0,01) и 0,28% (P<0,01); 0,37 (P<0,01) и 0,47% (P<0,001), а также заменимых, таких как аргинин, глицин и глутаминовая кислота – на 0,22 (P<0,05) и 0,34% (P<0,01); 0,27 (P<0,05) и 0,34% (P<0,05); 0,30 (P<0,01) и 0,42% (P<0,01) соответственно.

Содержание остальных аминокислот, как заменимых, так и незаменимых находилось на уровне контроля или имело некоторую тенденцию к повышению. В результате наших исследований установлено, что скормливание изучаемой добавки положительно повлияло на минеральный состав грудных мышц цыплят-бройлеров (таблица 4).

Таблица 4 – Минеральный состав грудных мышц цыплят-бройлеров, мкг/г

| Показатель    | Группа         |                 |                  |
|---------------|----------------|-----------------|------------------|
|               | контрольная    | I опытная       | II опытная       |
| Кальций (Ca)  | 113,0±2,97     | 124,0±3,01*     | 128,0±3,09*      |
| Фосфор (P)    | 6791,0±63,17   | 7283,0±71,46**  | 7351,0±73,70**   |
| Магний (Mg)   | 993,0±29,16    | 1039,0±31,18    | 1108,0±33,11     |
| Калий (K)     | 10359,0±103,61 | 11013,0±98,60** | 11327,0±101,19** |
| Натрий (Na)   | 1421,0±39,81   | 1484,0±41,12    | 1503,0±45,10     |
| Медь (Cu)     | 1,19±0,09      | 1,28±0,08       | 1,37±0,07        |
| Железо (Fe)   | 29,71±0,64     | 34,09±1,04*     | 35,88±0,81**     |
| Йод (J)       | 0,40±0,017     | 0,43±0,013      | 0,45±0,015       |
| Марганец (Mn) | 0,41±0,039     | 0,39±0,041      | 0,44±0,054       |
| Селен (Se)    | 2,69±0,19      | 2,93±0,37       | 2,99±0,41        |
| Цинк (Zn)     | 20,73±0,34     | 22,15±0,44*     | 22,45±0,29*      |
| Кремний (Si)  | 13,20±1,42     | 17,04±1,79*     | 18,95±1,91*      |

Наиболее существенные изменения наблюдались по содержанию кальция, фосфора, калия, железа, цинка и кремния в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп. Содержание кальция в грудных мышцах цыплят I опытной группы превышало контроль на 9,73 ( $P<0,05$ ), II опытной – на 13,27% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 7,24 ( $P<0,01$ ) и 8,25% ( $P<0,01$ ), калия – на 6,3 ( $P<0,01$ ) и 9,34% ( $P<0,01$ ), железа – на 14,74 ( $P<0,05$ ) и 20,76% ( $P<0,01$ ), цинка – на 6,85 ( $P<0,05$ ) и 8,29% ( $P<0,05$ ), кремния – на 25,01 ( $P<0,05$ ) и 43,56% ( $P<0,05$ ) соответственно.

Результаты исследований убедительно доказывают, что концентрация кремния в органах и тканях цыплят-бройлеров находилась в зависимости от его поступления с кормом.

В коже содержание кремния оказалось самым высоким (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание кремния в органах и тканях цыплят-бройлеров (мг/кг сухого вещества)

| Показатель       | Группа          |                    |                     |
|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
|                  | контрольная     | I опытная          | II опытная          |
| Кожа             | 83,4 $\pm$ 1,44 | 109,8 $\pm$ 1,97** | 126,3 $\pm$ 2,13*** |
| Печень           | 21,7 $\pm$ 1,03 | 30,2 $\pm$ 1,15*   | 34,9 $\pm$ 0,98**   |
| Легкие           | 54,3 $\pm$ 0,89 | 67,5 $\pm$ 0,77**  | 71,7 $\pm$ 0,93**   |
| Почки            | 47,9 $\pm$ 1,10 | 48,4 $\pm$ 1,47    | 48,6 $\pm$ 1,18     |
| Селезенка        | 73,8 $\pm$ 0,73 | 85,7 $\pm$ 0,81**  | 89,1 $\pm$ 1,04**   |
| Мышечный желудок | 49,6 $\pm$ 0,66 | 58,8 $\pm$ 0,59**  | 59,1 $\pm$ 0,71**   |

Содержание кремния в коже цыплят-бройлеров опытных групп превышало контроль на 31,65 ( $P<0,01$ ) и 51,44% ( $P<0,001$ ), в печени – на 39,17 ( $P<0,05$ ) и 60,83% ( $P<0,01$ ), в легких – на 24,31 ( $P<0,01$ ) и 32,04% ( $P<0,01$ ), в селезенке – на 16,12 ( $P<0,01$ ) и 20,73% ( $P<0,01$ ), в мышечном желудке – на 18,55 ( $P<0,01$ ) и 19,15% ( $P<0,01$ ). Содержание кремния в почках находилось практически на уровне контроля.

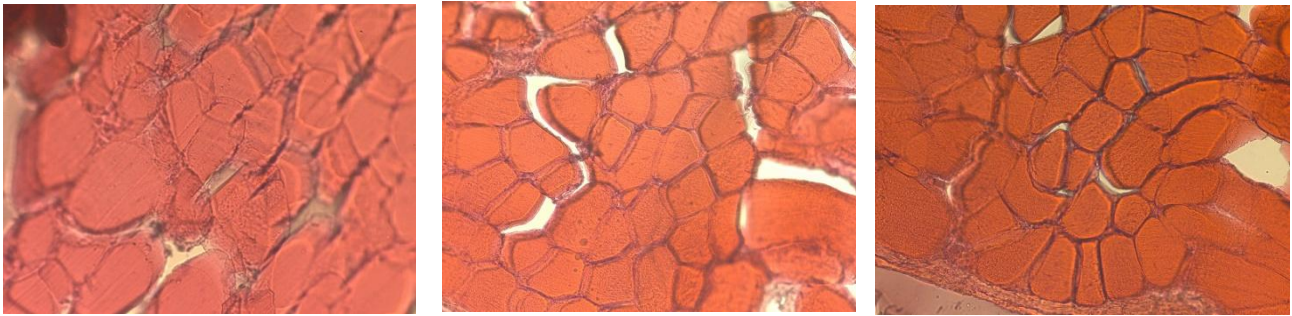
Введение биоорганического кремния в рацион существенно сказалось на химическом составе костной ткани цыплят-бройлеров.

В большеберцовых костях цыплят опытных групп произошло увеличение содержания кальция на 3,55 ( $P<0,05$ ) и 4,37% ( $P<0,05$ ), фосфора – на 1,49 ( $P<0,01$ ) и 1,75% ( $P<0,01$ ) по сравнению с контролем. Также изменился и микроэлементный состав костной ткани: концентрация марганца увеличилась в I опытной группе на 30,46 ( $P<0,05$ ), во II опытной – на 41,37% ( $P<0,01$ ); железа – на 11,47 ( $P<0,05$ ) и 18,57% ( $P<0,01$ ); меди – на 22,94 ( $P<0,05$ ) и 38,09% ( $P<0,05$ ) по отношению к контролю. Имело место увеличение содержания цинка в костной ткани цыплят-бройлеров опытных групп, однако разница была статистически недостоверной.

### 3.1.6. Микроструктурный анализ мышц, кожи и внутренних органов цыплят-бройлеров

Микроструктурный анализ грудных мышц показал, что структура мышечного волокна соответствует гистологической норме, пучки волокон в нем

выражены достаточно четко. Поперечная исчерченность сохранена в большинстве волокон (рисунок 4).



а - контрольная

б – I опытная

в – II опытная

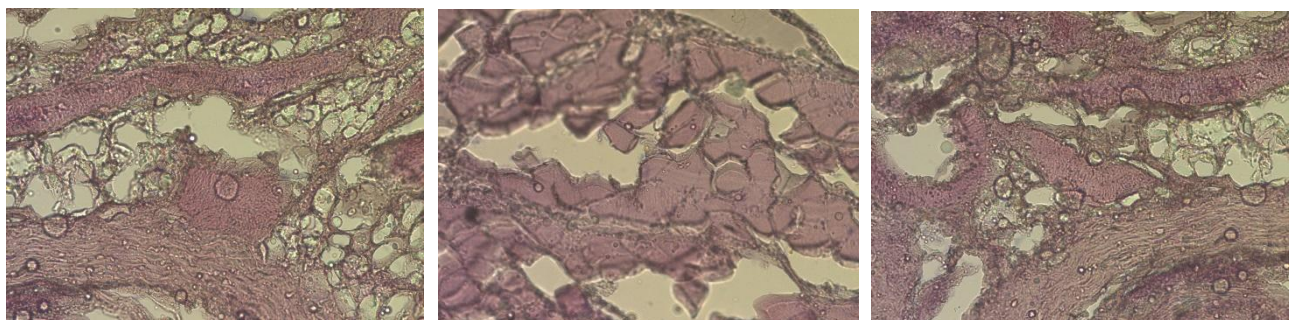
Рисунок 4 – Микроструктура грудных мышц цыплят-бройлеров

Мышечные волокна цыплят каждой группы имели равномерную окраску, интенсивного розового цвета, границы участков дифференцированы, участков разрывов и наличие полостей обнаружено не было. Ядра волокон овальные, с четкой структурой хроматина.

Полученные результаты показали, что большая часть мышечных волокон в контрольной группе волнистой формы, волокна расположены не плотно друг к другу.

В мышечной ткани цыплят опытных групп расположение волокон прямое, граница между ними выражена четко, отмечено преобладание волокон большего диаметра в сравнении с гистограммой мяса контрольных животных.

При исследовании срезов кожи цыплят подопытных групп выявлено наличие хорошо оформленных полигональной формы волокон. Волокна плотно прилегают друг к другу. На поперечном срезе границы четко различимы, однако в контрольной группе присутствуют небольшие полоски между участками (рисунок 5).



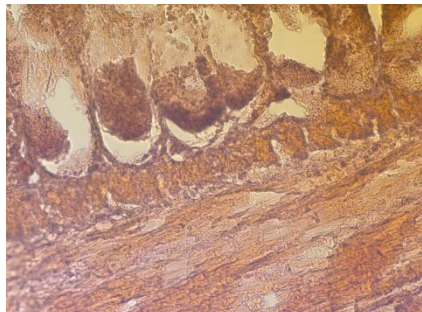
а - контрольная

б – I опытная

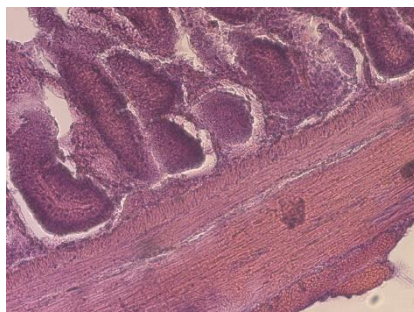
в – II опытная

Рисунок 5 – Микроструктура кожи цыплят-бройлеров

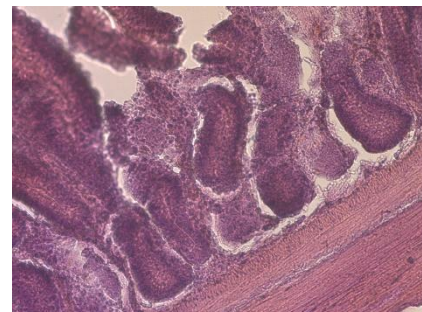
При гистологическом исследовании кишечника цыплят подопытных групп патологических изменений его структуры не выявлено. Стенка кишечника состояла из трех оболочек: серозной, мышечной и слизистой. Основные клетки эпителиального слоя тонкой кишки энтероциты с исчерченной каемкой, цилиндрической формы с ярко выраженной полярностью (рисунок 6).



а - контрольная



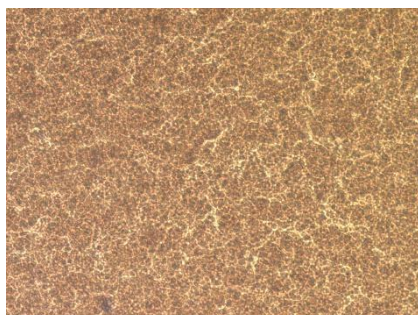
б – I опытная



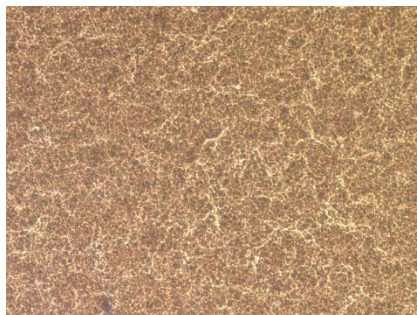
в – II опытная

Рисунок 6 – Микроструктура тонкой кишки цыплят-бройлеров

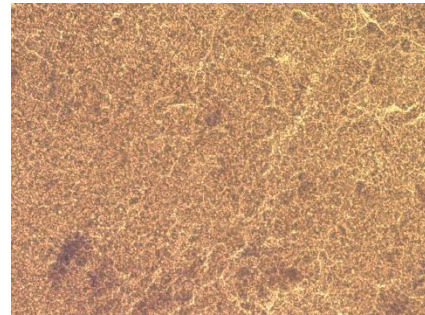
Введение кремнийсодержащей добавки «НаБиКат» активизирует биосинтетические, регенераторные процессы в паренхиме и строме почек цыплят, способствует восстановлению адекватного уровня гемоциркуляции в артериолах и капиллярах органа (рисунок 7).



а - контрольная



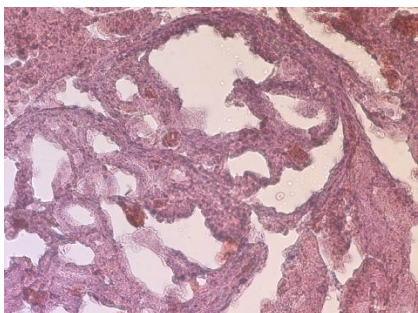
б – I опытная



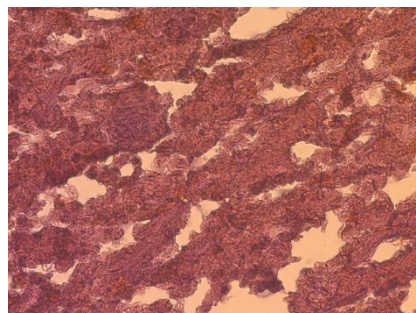
в – II опытная

Рисунок 7 – Микроструктура почек цыплят-бройлеров

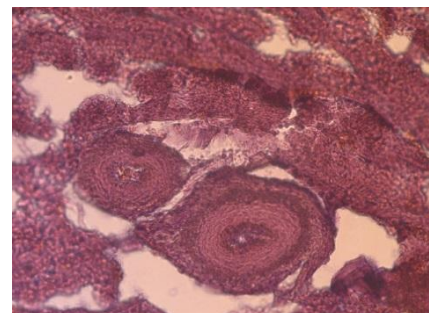
В микроструктуре селезенки цыплят-бройлеров патологических изменений не обнаружено (рисунок 8).



а - контрольная



б – I опытная



в – II опытная

Рисунок 8 – Микроструктура селезенки цыплят-бройлеров

Паренхима органа в большей своей части, патологических изменений не имела. В отдельных дольках регистрируются участки с увеличенными в размерах гепатоциты. Нейтрального жира в паренхиме печени нет. Наблюдается равномерное распределение гликогена в дольке печени цыплят опытных групп (рисунок 9).

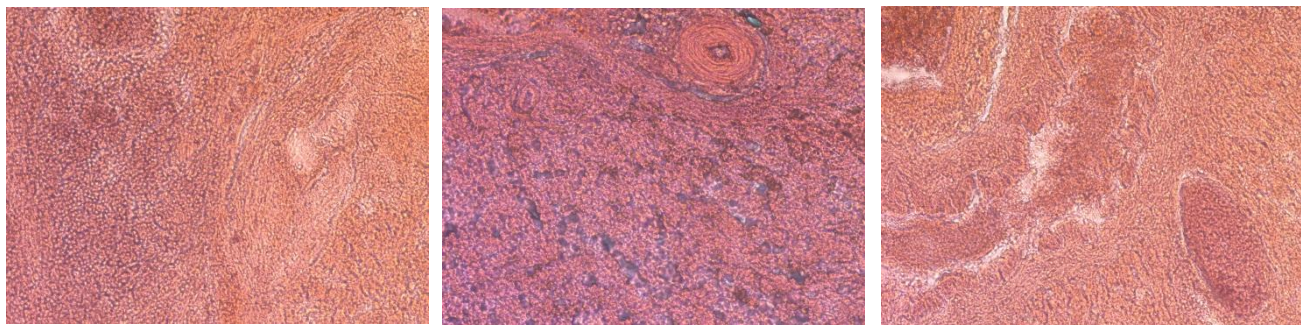


Рисунок 9 – Микроструктура печени цыплят-бройлеров

### **3.1.7 Экономическая эффективность использования кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» при производстве мяса цыплят-бройлеров**

Экономическую эффективность производства мяса цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» рассчитывали, по фактическим ценам, сложившимся в 2015 г.

Использование изучаемой кормовой добавки в рационах цыплят-бройлеров оказало существенное влияние не только на интенсивность роста цыплят, использование кормов и конечную продуктивность, но и на экономическую эффективность.

Уровень рентабельности в опытных группах превышал контроль на 8,31 и 12,71%.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Использование в рационах цыплят-бройлеров новой кремнийсодержащей кормовой добавки «НаБиКат» оказало существенное влияние на интенсивность роста цыплят, способствовало повышению переваримости и усвояемости питательных веществ, более интенсивному обмену веществ и формированию мясной продуктивности. На основании полученных результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. Цыплята-бройлеры опытных групп превосходили аналогов из контроля по коэффициенту переваримости сухого вещества на 1,53 ( $P<0,05$ ) и 1,97% ( $P<0,01$ ), органического вещества – на 1,04 и 1,22%, сырого протеина на 1,30 ( $P<0,05$ ) и 1,53% ( $P<0,01$ ), сырого жира – на 1,62 ( $P<0,05$ ) и 1,72% ( $P<0,01$ ), сырой клетчатки – на 1,31 ( $P<0,01$ ) и 2,05% ( $P<0,001$ ), БЭВ – на 1,45 ( $P<0,01$ ) и 2,05% ( $P<0,001$ ). Коэффициент использования азота от принятого был выше у

цыпляют опытных групп на 4,71 ( $P<0,001$ ) и 5,00% ( $P<0,001$ ); кальция – на 2,46 ( $P<0,01$ ) и 3,49% ( $P<0,001$ ); фосфора – на 2,96 ( $P<0,001$ ) и 4,92% ( $P<0,001$ ); кремния – на 2,35 ( $P<0,01$ ) и 2,68% ( $P<0,01$ ) относительно контроля;

2. Содержание эритроцитов в крови цыплят опытных групп превышало контроль на 3,66 ( $P<0,01$ ) и 6,09% ( $P<0,001$ ), гемоглобина – на 5,55 ( $P<0,01$ ) и 7,35% ( $P<0,01$ ); общего белка в сыворотке крови – на 6,41% ( $P<0,05$ ) и 8,32% ( $P<0,01$ ); фагоцитарный индекс увеличился – на 1,10 и 1,43;

3. Живая масса цыплят-бройлеров опытных групп к концу выращивания была выше контроля на 261 г или 10,65% ( $P<0,001$ ) и 442 г или 18,03% ( $P<0,001$ ). Среднесуточный прирост цыплят составил в I опытной группе 68,49, во II опытной 73,13 г, что на 10,84% ( $P<0,05$ ) и 18,35% ( $P<0,01$ ) больше, чем в контрольной;

4. Убойный выход потрошенных тушек цыплят опытных групп превышал контроль на 3,8 и 4,3%; выход съедобных частей – на 19,97 ( $P<0,001$ ) и 25,58% ( $P<0,001$ ); коэффициент соотношения съедобных частей к несъедобным – на 0,56 и 0,64;

5. Абсолютная масса мышечного желудка (без содержимого) петушков I опытной группы превышала контроль на 5,07 (16,74%;  $P<0,05$ ), II опытной – на 9,74 г (31,99%;  $P<0,01$ ), курочек – на 6,55 (24,42%;  $P<0,01$ ) и 10,06 г (37,51%;  $P<0,001$ ); масса печени петушков – на 11,49 (24,02%;  $P<0,01$ ) и 18,79 г (39,28%;  $P<0,001$ ), курочек – на 8,25 (18,55%;  $P<0,01$ ) и 12,49 г (28,01%;  $P<0,001$ ); масса сердца петушков – на 2,71 (21,36%;  $P<0,001$ ) и 5,59 г (44,05%;  $P<0,001$ ), курочек – на 2,34 (21,22%;  $P<0,001$ ) и 4,29 г (38,89%;  $P<0,001$ ) соответственно;

6. Результат химического состава мяса показал, что содержание белка в грудных мышцах цыплят I опытной группы составило 22,75%, а во II опытной – 22,91%, что выше контроля на 1,65 ( $P<0,05$ ) и 1,81% ( $P<0,01$ ), а содержание жира снизилось на 0,34 ( $P<0,05$ ) и 0,40% ( $P<0,01$ ). Отмечена тенденция увеличения золы на 0,01 и 0,02%.

7. Установлено, что в грудных мышцах бройлеров опытных групп уровень аминокислот был выше по сравнению с контролем. Сумма аминокислот в I опытной группе составила 73,43, во II опытной – 74,67%, что выше контроля на 2,36 ( $P<0,01$ ) и 3,60% ( $P<0,001$ );

8. Доказано, что концентрация кремния в органах и тканях цыплят-бройлеров находилась в зависимости от его поступления с кормом. Содержание кремния в коже цыплят-бройлеров опытных групп превышало контроль на 31,65 ( $P<0,01$ ) и 51,44% ( $P<0,001$ ), в печени – на 39,17 ( $P<0,05$ ) и 60,83% ( $P<0,01$ ), в легких – на 24,31 ( $P<0,01$ ) и 32,04% ( $P<0,01$ ), в селезенке – на 16,12 ( $P<0,01$ ) и 20,73% ( $P<0,01$ ), в мышечном желудке – на 18,55 ( $P<0,01$ ) и 19,15% ( $P<0,01$ ). Содержание кремния в почках находилось практически на уровне контроля.

9. Расчет экономической эффективности показал, что уровень рентабельности в опытных группах превысил контроль на 8,31 и 12,71%.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью оптимизации обменных процессов в организме, улучшения мясных качеств бройлеров, получения более экологически чистой продукции и повышения рентабельности производства мяса птицы в условиях промышленной технологии, следует включать кремнийсодержащую кормовую добавку «НаБиКат» с 8-дневного возраста до заключительной стадии откорма в количестве 2,0 кг/т корма.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ

1. Горлов, И.Ф. Влияние биофильного кремния на рост, развитие и качество мясной продукции цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, **С.В. Еремин**, С.М. Иванов, В.Г. Фризен // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. - № 4. – С. 66-70.

2. **Еремин, С.В.** Влияние нанобиологической кормовой добавки «НаБиКат» в рационах цыплят-бройлеров на их продуктивность и гематологические показатели / С.В. Еремин // Научный электронный журнал Куб ГАУ. – Краснодар: Куб-ГАУ. – 2016. – № 120 (06). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/137.pdf>.

### Публикации в других изданиях

3. **Еремин, С.В.** Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кормовой добавки «НаБиКат» / С.В. Еремин, З.Б. Комарова, С.М. Иванов // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 218-223.

4. **Еремин, С.В.** Влияние кормовой добавки «НаБиКат» на аминокислотный и минеральный составы грудных мышц цыплят-бройлеров / С.В. Еремин, З.Б. Комарова, С.М. Иванов // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 215-218.

5. Иванов, С.М. Биоконверсия кормов цыплятами-бройлерами при введении в их рацион нанобиологической кормовой добавки «НаБиКат» / С.М. Иванов, **С.В. Еремин**, В.Г. Фризен, З.Б. Комарова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. интерн.-конф. 29 февраля 2016 г. – Астрахань, 2016. – С. 3037-3043. Режим доступа: <http://pniiiaz.ru/konf2016>.

Еремин Сергей Владимирович

ВЛИЯНИЕ НОВОЙ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ «НАБИКАТ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ  
И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

АВТОРЕФЕРАТ

Подписано в печать 23.09.2016 года. Формат 60х84<sup>1/16</sup>

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 41.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

