Т.Н. Колокольникова // Животноводство России. № 5. 2010. С. 17-20.

5. Карягин Д.В. Разработка способа повышения термотолерантности цыплят-бройлеров при напольном выращивании в условиях юга России // Дисс… на соискание ученой степени кандидата с.х. наук. СтГАУ. Ставрополь, 2016. 136 с.

6. Лукьянов В. Проблема микроклимата в птицеводстве / В. Лукьянов // Птицеводство. № 3. 2005. С. 46-38.

7. Природная поддержка здоровья бройлеров. Минимизация последствий теплового стресса в птицеводстве. https://kombi-korma.ru/sites/default/files/2/06_19/06_2019_66-68.pdf.

8. Сурай П. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к витагенам / П. Сурай, В.И. Фисинин //Сельскохозяйственная биология. 2012. С. 3-13.

9. Тяпкина Е. Рациональное использование лекарственных препаратов в ветеринарии / Е. Тяпкина, Л. Хахов, М. Семененко, Е. Кузьминова и др. / Краснодар. 2014. 57 с.

10. Шахтамиров И.Я. Новая кормовая добавка в кормлении индюшат / И.Я. Шахтамиров, Л.А. Шинкаренко и др. // Сельскохозяйственный журнал. 2019. №3 (12). С. 77-82.

DOI: 10.34617/s6jy-8w56
УДК 619:615.356:616.15

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ КРЕМНИЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ БИОХИМИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Власенко Артем Андреевич,** аспирант
**Абрамов Андрей Андреевич,** канд. вет. наук
**Рогалева Евгения Викторовна,** д-р вет. наук
**Семененко Ксения Андреевна,** мл. научный сотрудник
*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены результаты исследований по оценке влияния природного кремнийсодержащего минерального соединения на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. Установлено, что его применение способствует коррекции ряда биохимических констант сыворотки крови птицы при одновременном значительном увеличении уровня кремния.

**Ключевые слова:** бентониты; кремний; цыплята-бройлеры; сыворотка крови; биохимические показатели

## APPLICATION OF NATURAL SILICON COMPOUNDS FOR CORRECTION OF BIOCHEMICAL HOMEOSTASIS IN THE BLOOD OF BROILER CHICKENS

**Vlasenko Artem Andreevich**, PhD student
**Abramov Andrey Andreevich**, PhD Vet. Sci.
**Rogaleva Evgeniya Viktorovna**, Dr. Vet. Sci.
**Semenenko Ksenia Andreevna**, junior researcher
*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*

The article presents the results of studies on assessing the effect of a natural silicon-containing mineral compound on the biochemical parameters of the blood of broiler chickens. It was determined that its use contributes to the correction of a number of biochemical constants of poultry blood serum with a simultaneous significant increase in the level of silicon.

**Key words:** bentonites; silicon; broiler chickens; blood serum; biochemical indicators

На сегодняшний день в мясном птицеводстве стала возникать проблема скорости формирования костной ткани по сравнению с мышечной. Это связано с тем, что современные кроссы птиц, используемые в мясном птицеводстве, характеризуются интенсивным приростом живой массы с хорошим выходом мяса. Однако селекция птицы на увеличение скорости живой массы не учитывает особенностей формирования костной ткани, именно поэтому у высокопродуктивных бройлеров возникает «слабость конечностей» [3].

В связи с этим, возникает необходимость устранения в птицеводстве данной проблемы с помощью применения минеральных добавок или препаратов, оказывающих влияние на формирование костной ткани.

В животноводстве, в том числе и птицеводстве, в качестве источника кремния чаще всего применяется бентонит – природный глинистый минерал, представляющий собой смесь природных алюмосиликатов, основным из которых является монтмориллонит. Бентонит является биологически активным веществом и при добавлении его в корм оказывает выраженное влияние на течение биохимических процессов и метаболический статус организма [4].

Кремний, являясь вторым элементом по распространенности в земной коре после кислорода, оказывается одним из важнейших микроэлементов в живом организме и проявляет себя как серьезный биотический фактор в жизнеобеспеченности. Он участвует в усвоении кальция, магния, фосфора, калия, натрия, серы, кобальта и многих других элементов. При недостатке кремния 76 из 104 элементов не усваиваются организмом или их усвоение недостаточно. Большинство болезней возникает на фоне дефицита кремния. Он обеспечивает нормальное течение жизненных процессов в организме, принимая участие в биохимических реакциях организма (выступает как катализатор, связывает свободные молекулы и т.д.). Образуя длинные и сложные молекулы, кремний играет большую роль в построении соединительных тканей организма, костей, хрящей и кровеносных сосудов. Кроме того, он необходим для образования коллагена и кератина и отвечает за нормальное состояние клеток кожи, волос, играет важную роль в предотвращении остеопороза и повышении прочности костей, инициируя процессы минерализации и способствуя утилизации кальция в костной ткани [2].

Данный микроэлемент является природным неметаллом, содержащимся в большом количестве в минералах и горных породах – алюмосиликатах. При этом, к наиболее подходящим природным источникам, служащим для восполнения дефицита кремния, относятся глинистые минералы – бентониты и цеолиты. Во-первых, они являются бесспорными лидерами по содержанию этого элемента, поскольку содержат значительный процент аморфного, т.е. свободного кремния. Во-вторых, помимо кремния, глины включают целый ряд макро- и микроэлементов, представленных в виде легкоусвояемых организмом соединений. В-третьих, эти соединения нетоксичны, не травмируют слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, хорошо выводятся из организма. И, наконец, благодаря особенностям кристаллического строения, глинистые минералы обладают великолепными адсорбционными свойствами [5].

В организме птиц около 60 % свободного кремния находится в плазме крови, образуя связь с белками крови. Около 20-30 % свободного кремния связывается с липидами (липидосвязанный кремний), который помогает жирам жировых депо и

печени избавляться от излишков жира, превращая его в доступную для обмена энергию [1]. Именно поэтому применение природных минералов на основе кремниевых соединений весьма перспективно как в животноводстве, так и ветеринарии.

**Методика исследований.** Оценку влияния природных кремниевых соединений на биохимический гомеостаз крови цыплят-бройлеров проводили на птице кросса Arbor Acres, разделенных на две группы – опытную и контрольную (n=35). В качестве источника кремния использовался бентонит Кантемировского месторождения Воронежской области, относящийся к редкой разновидности силицитовой группы, отличительной особенностью которого является высокое содержание в нем аморфного кремнезема – до 37,2 %. Помимо кремния в составе бентонита содержится ряд макро- и микроэлементов, представленных в виде легкоусвояемых организмом соединений [5].

Птица содержалась в одноярусных клетках с сетчатым полом, желобковыми кормушками, ниппельными и вакуумными поилками при круглосуточном световом режиме. Кормление птицы осуществлялось полнорационным комбикормом по следующей схеме: с момента рождения до 10 дня жизни – старт; с 11 до 28 дня – рост; с 29 дня до убоя – финиш. Опытной группе ежедневно с 1 и до 42 дня жизни в полнорационный комбикорм (ПК) добавлялся бентонит из расчета 2 % к массе корма. Контрольная группа находилось только на полнорационном комбикорме. По окончанию опыта у каждой птицы из группы была отобрана кровь для проведения биохимического анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.**

Результатами исследований установлено, что введение в кормовой рацион бентонита оказало выраженное влияние на биохимический гомеостаз крови птицы (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты биохимического анализа крови контрольной и опытной групп (M±m; n=5)

| Показатели | Группы | |
|---|---|---|
| | опыт | контроль |
| Общий белок, г/л | 32,35±0,25 | 28,97±1,12 |
| Мочевина, ммоль/ | 2,60±0,06 | 2,67±0,03 |
| Креатинин, мкмоль/л | 20,73±0,46 | 27,80±4,95 |
| Глюкоза, ммоль/л | 12,17±0,48** | 9,00±1,08 |
| Холестерин, ммоль/л | 3,57±0,09*** | 3,03±0,12 |
| Триглицериды, ммоль/л | 0,50±0,26 | 0,95±0,48 |
| Билирубин общий, мкмоль/л | 8,57±0,37 | 7,53±0,38 |
| Билирубин прямой, мкмоль/л | 0,67±0,17 | 0,90±0,12 |
| АсАТ, ЕД | 278,67±38,76 | 244,33±16,18 |
| АлАТ, ЕД | 7,00±1,00 | 6,67±0,88 |
| Хлориды, ммоль/л | 110,97±1,31* | 106,73±1,13 |
| Кальций общий, ммоль/л | 2,97±0,03 | 2,90±0,10 |
| Фосфор неорганический, ммоль/л | 2,20±0,00** | 2,63±0,13 |
| Кремний, мкг/л | 732,33±22,57*** | 282,30±48,95 |

Степень достоверности по отношению к контролю: *** – p≤0,001, ** – p≤0,01, * – p≤0,05

Уровень общего белка в опытной группе за период эксперимента увеличился на 11,7 %, концентрация глюкозы возросла на 35,2 % (p≤0,01), холестерин крови – на 17,8 % (p≤0,001).

Увеличение глюкозы в сыворотке крови опытной птицы можно рассматривать как проявление одного из механизмов активизации энергообразовательной функции клеток печени, в которых депонированный гликоген расходуется на поддержание более высокого уровня обменных процессов организма, а также об усилении синтетической способности гепатоцитов.

Это косвенно подтверждается и изменением концентраций аминотрансфераз подопытных цыплят, и в частности, аспартартаминотрансферазы, уровень которой относительно контрольных аналогов увеличился на 14,1 %. Причем, повышение активности АсАТ происходило в рамках физиологических значений.

Динамика кремния в сыворотке крови цыплят-бройлеров имела существенные колебания между опытной и контрольной птицей. Межгрупповые различия составили 2,59 раза в пользу опытных цыплят при высокой степени достоверности полученных результатов ($p \leq 0,001$).

**Выводы.** Анализируя результаты полученных исследований можно отметить, что использование природных кремнейорганических соединений в рационе сельскохозяйственной птицы способствует активизации процессов биологического синтеза организма и нормализации гомеостатической составляющей крови на фоне поддержания высоких концентраций кремния.

## Список литературы

1. Дрогалев А.А. Использование кремнийсодержащих препаратов в птицеводстве / А.А. Дрогалев // Вестник КрасГАУ. 2017. С. 44-51.

2. Еремени С.В. Влияние новой кремний содержащей добавки «Набикат» на продуктивность, обмен веществ и резистентность организма цыплят-бройлеров: диссертация / С.В. Еремени. Волгоград. 2016. 115 с.

3. Косов А.В. Формирование костной ткани и ее минерализация у цыплят-бройлеров при использовании витаминно-минеральной добавки: диссертация / А. В. Косов. – Ростов-на-Дону. 2009. 190 с.

4. Семененко М.П. Бентониты в животноводстве и ветеринарии: монография / М.П. Семененко, В.А. Антипов, Л.А. Матюшевский, А.С. Фонтанецкий, Е.В. Тяпкина. Краснодар. 2009. 248 с.

5. Тяпкина Е.В. Влияние природных кремниевых соединений на обмен веществ и процессы оссификации костной ткани цыплят-бройлеров: статья / Е. В. Тяпкина, М. П. Семененко, Е. В. Кузьминова // Ветеринарная патология. 2015. С. 73-81.

6. Семененко М.П., Антипов В.А. Алюмосиликатные минералы – перспективная группа природных соединений для животноводства и ветеринарии. Международный вестник ветеринарии. 2009. № 2. С. 37-40.