

5. Bhat, S.R. Study of the relation between straw quality and its colonization by rumen microorganisms / S.R. Bhat, R.J. Wallace, E.R. Orskov // J. Agr. Sci. – 2019. – Vol. 110. – P. 561-565.

6. Mosoni, P. Competition Between Ruminal Cellulolytic Bacteria for Adhesion to Cellulose / P. Mosoni, G. Fonty, P. Gouet // Curr. Microbiology. – 2015. – Vol. 35. – №1. – P. 44-47.

7. Thurston, B.S Cellobiose versus Glucose Utilization by the Ruminal Bacterium Ruminococcus albus / B.S Thurston, K.A. Dawson, H.J. Strobel // Am. Soc. M. – 2013. – Vol. 59. – № 8. – P. 2631-2637.

8. Varel, V.H. Degradation of cellulose and forage fiber fractions by ruminal cellulolytic bacteria alone and in coculture with phenolic monomer-degrading bacteria / V.H. Varel, H.G. Jug, L.R. Krumholz // J. Anim. Sci. – 2011. – Vol. 69. – P. 4993-5000.

УДК 636.085:577.17

## **ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ**

*Гречкина Виктория Владимировна, к.б.н., и.о. заведующего лабораторией биологических испытаний и экспертиз<sup>1</sup>, доцент кафедры незаразных болезней животных<sup>2</sup>*

*Медведев Сергей Анатольевич, лаборант-исследователь, лаборатории биологических испытаний и экспертиз<sup>1</sup>*

*Лебедев Святослав Валерьевич, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории биологических испытаний и экспертиз<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФНЦ БСТ РАН, г. Оренбург, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия

**Аннотация.** С целью повышения эффективности использования отходов какао промышленности в кормлении цыплят-бройлеров, обеспечивающих увеличение среднесуточного прироста, рекомендуем включать в состав рациона какаоветлу при замене 5% зерновой части после обработки щелочью в дозе 45 г/кг и последующей экструзией, что обеспечит улучшение морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров и повышению питательной ценности продукта.

**Ключевые слова:** биохимия, морфология, кормление, цыплята-бройлеры, обмен веществ.

Исследования проводились в ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН». Для проведения эксперимента было сформировано 4 группы 7-суточных цыплят: одна контрольная и

3 опытные по 30 голов в каждой группе, до 15-дневного возраста птица находилась на подготовительном периоде. Начиная с 15-дневного возраста, вся подопытная птица, была переведена на основной учетный период. Контрольная группа получала основной рацион, I – какаоветлу в нативной форме, II какаоветлу обработанную NaOH 45 г/кг и III опытная группа – какаоветлу, обработанная гидроксидом натрия 45 г/кг и прошедшая экстразивную обработку.

Сравнительный анализ морфологических показателей крови цыплят-бройлеров позволяет судить о наличии патологий в организме. Введение в рацион цыплятам-бройлерам какаоветлы отразилось на структурном составе крови (таблица 1).

Наиболее универсальным патологическим состоянием, возникающим при нарушении мозгового и периферического кровообращения, является гипоксия. У экспериментальной птицы III опытной группы содержания гемоглобина в крови составило 118,4 г/л, что выше на 4,3% ( $p \leq 0,05$ ) относительно цыплят контрольной группы. Разница в I и II опытных группах составила 0,27 и 2,93 % соответственно.

Таблица

**Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	112,8±1,76	113,1±4,91	116,2±0,33	118,4±1,89*
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,23±0,06	3,26±0,01	3,41±0,13*	3,48±0,08*
Лейкоциты, $10^9/л$	29,3±0,59	29,7±0,17	30,1±1,48*	29,9±1,48
Тромбоциты, $10^9/л$	6,1±0,58	6,3±0,33	6,7±0,88	7,4±2,89*
СОЭ, мм/час	2,5±0,79	2,2±0,71	3,0±1,21*	2,1±0,69

*Примечание:* \* –  $p \leq 0,05$

Именно в ответ на недостаточное снабжение организма кислородом закономерно увеличивается эритропоэз [1]. И в периферической крови человека и животных увеличивается концентрация эритроцитов и гемоглобина, а также повышается кислородная ёмкость крови. Показатель эритроцитов в контрольной группе составил  $3,23 \times 10^{12}/л$ , при сравнении с контролем достоверное увеличение происходило во II и III опытной группе на 5,57 и 7,74 % ( $p \leq 0,05$ ).

Высокое содержание гемоглобина и эритроцитов в крови подопытных цыплят-бройлеров свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме, и соответствует более высоким показателям продуктивности птицы [2].

В структуре самой лейкограммы, отражающей процентное соотношение разных популяций лейкоцитов изменения от нормы, не регистрировались. При этом наблюдались достоверные различия в процентном отношении лейкоцитов крови в группе птицы контрольной группы и II опытной группы разница

составила 2,73 % ( $p \leq 0,05$ ). В остальных опытных группах количество лейкоцитов в крови птицы было на одном уровне.

Тромбоциты принимают активное участие в свертывании крови и неспецифических защитных реакциях организма. Введение в рацион какао-вещества приводило к увеличению показателя в I (3,28%), II (9,84%), III (21,31%) ( $p \leq 0,05$ ). Наибольшая скорость оседания эритроцитов была во II опытной группе 3,0 мм/час, что на 16,7%, 26,7% и 30,0% больше, чем в контрольной, I и III опытных группах соответственно.

Скармливание испытуемых комбикормов оказало положительный эффект на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. Они находятся в непрерывном обмене с тканевыми белками, участвуют в регуляции осмотического давления, стимулируют защитную функцию организма. Данные биохимического анализа сыворотки крови показывают, что концентрация общего белка у опытных групп цыплят к концу выращивания была выше в I (1,96%), II (4,11%) и III (5,36%) ( $p \leq 0,05$ ) относительно птицы контрольной группы. Относительная стабилизация уровня общего белка в крови у цыплят наступает к моменту замедления их роста. К окончанию эксперимента уровень белка в опытных группах находился в пределах физиологической нормы.

Анализ  $\alpha$ -глобулиновой фракции в контрольной группе оставило 21,6% от общего количества белка сыворотки крови, что на 2,8 % больше, чем в I опытной группе и меньше на 8,3 и 15,3% ( $p \leq 0,05$ ) во II и III опытных группах соответственно. Фракция  $\beta$ -глобулинов была самой низкой по значению в III опытной группе на 34,7% относительно контрольной группы. По содержанию  $\gamma$ -глобулинов II и III опытная группа характеризовалась низкими значениями на 10,6 и 17,7% ниже относительно контрольных значений.

О характере течения углеводного обмена у телят судили по содержанию в крови глюкозы (рис. 1) [3].

У здоровой птицы определенный уровень глюкозы в крови поддерживается вне зависимости от поступления в организм углеводов с кормом [4]. В то же время в пределах физиологической нормы или с некоторыми отступлениями от нее возможны различия в уровне глюкозы в крови, обусловленные особенностями обмена, поступлением углеводов в организм, их метаболизма на уровне клеток и тканей, а также выделения из него [5].

Основным субстратом дыхания мозговой ткани является глюкоза. Количество глюкозы в крови, может быть показателем того, насколько углеводная часть комбикорма стала доступной для усвоения [6]. Максимальное значение глюкозы было в крови цыплят-бройлеров III опытной группы 11,8 ммоль/л, что больше, чем в контрольной группе на 11,0%, в I опытной группе на 9,3% и во II опытной группе на 4,2% ( $p \leq 0,05$ ).

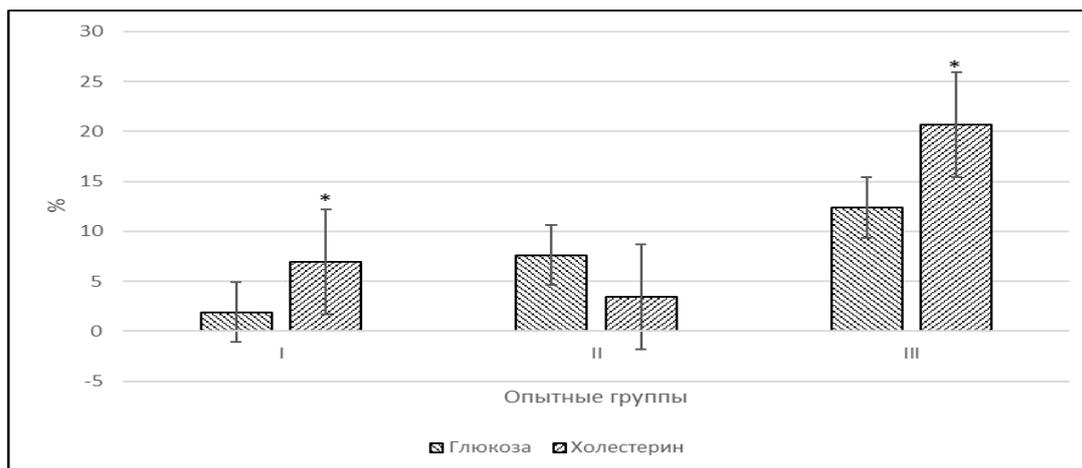


Рис. 1. Разница между опытными группами и контрольной по содержанию глюкозы и холестерина в сыворотке крови цыплят-бройлеров, % (\*-  $p \leq 0,05$ )

Липидный обмен цыплят можно идентифицировать по количеству холестерина в крови [7]. Высокая активность метаболизма жиров в организме птицы наблюдалась у птицы контрольной группы и составило 2,9 ммоль/л. В опытных группах происходило снижение холестерина по сравнению с контролем на 6,9% в I и II опытной группе, в III опытной группе на 20,69% ( $p \leq 0,05$ ).

Важным показателем, характеризующим обменные процессы, является содержание в крови минеральных веществ (рис. 2).

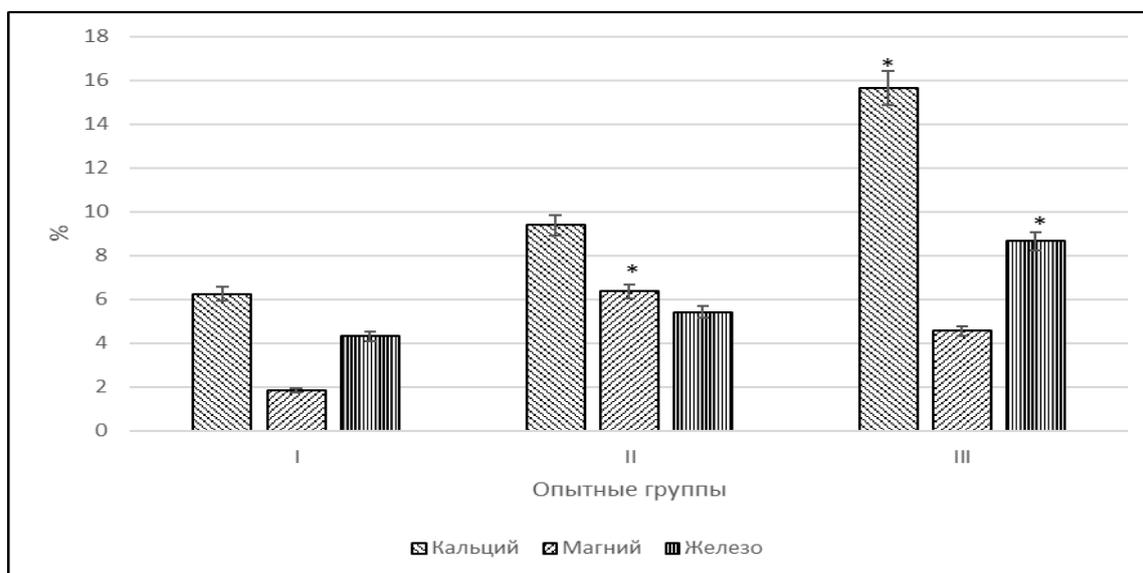


Рис. 2. Разница опытных групп с контрольной по содержанию макро и микроэлементов в сыворотке крови цыплят-бройлеров, % (\* -  $p \leq 0,05$ )

Концентрация кальция в сыворотке крови цыплят увеличивалась во всех опытных группах в I опытной на 6,25%, II опытной – 9,38% и III опытной группе – 15,63% ( $p \leq 0,05$ ) относительно птицы контрольной группы. Преимущество по показателю магния в сыворотке крови цыплят-бройлеров из II и III опытных групп над контрольными составляло 6,4 и 4,5% ( $p \leq 0,05$ ) соответственно. Содержание железа в опытных группах было выше в I (4,32%), II (5,41%) и III (8,65%) ( $p \leq 0,05$ ) относительно птицы контрольной группы.

Таким образом, установленная положительная тенденция изменения показателей морфо-биохимического состава крови бройлеров III опытной группы говорит о позитивном воздействии на биохимические процессы использования 45% обработанной щелочью и экструдированной какао-шеллы в рационах цыплят-бройлеров. Показатели крови являются индикатором работы всего организма цыплят-бройлеров, они могут характеризовать уровень адаптации животных к различным стрессирующим факторам, в том числе и к конкретным условиям кормления.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда «Разработка системной диагностики и коррекции элементозов в зависимости от генетических ресурсов сельскохозяйственных животных» (№21-16-00009)*

### **Библиографический список**

1. Adeyeye, S.A., Agbede, J.O., Aletor, V.A., Oloruntola, O.D. Performance and carcass characteristics of growing rabbits fed diets containing graded levels of processed cocoa (Theobroma cacao) pod husk meal supplemented with multi-enzyme. J Appl Life Sci Int. – 2018. – Vol. 17. – №. 2. – P. 1-11
2. Grechkina, V.V. Justification of rational and safe biotechnological methods of using fat additives from vegetable raw materials / V.V. Grechkina, S.V. Lebedev, I.S. Miroshnikov, V.A. Ryazanov, E.V. Sheida, V.L. Korolev // IOP: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 624. – №1. – P. 012160.
3. Беззубцева, М.М. Ресурсосберегающая технология переработки какао-шеллы / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, В.А. Ружьев // Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества. – Уфа. – 2021. – С. 5-18.
4. Akbarian, A., Michiels, J., Degroote, J. Association between heat stress and oxidative stress in poultry: mitochondrial dysfunction and dietary interventions with phytochemicals. J Anim Sci Biotech. – 2016. – Vol. 7. – P. 35-37.
5. Кундышев, П.П. Способы повышения эффективности птицеводства / П.П. Кундышев, М.В. Ландшафт, А.С. Кузнецов // Птицеводство. – Москва. – 2013. – №6. – С. 19-22.
6. Никитин, А.Ю. Влияние ферментного препарата Ровабио на переваримость, рост и морфо-биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров кросса «Смена -7» / А.Ю. Никитин, С.В. Лебедев, В.В. Гречкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – №2 (76). – С. 247-249.
7. Caries inhibitory activity of cacao bean husk extract in in-vitro and animal experiments / T. Ooshima, Y. Osaka, H. Sasaki, K. Osawa // Arch. Oral Biol. – 2019. – Vol. 45. – P. 639-645.