

*Сложенкина М.И., доктор биологических наук,
профессор, член-корреспондент РАН
Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*
*Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН
Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*
*Мосолова Н.И., доктор биологических наук,
главный научный сотрудник
Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*
*Андреев-Чадаев П.С., кандидат биологических наук,
младший научный сотрудник
Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*
*Томиленко К.А., лаборант – исследователь,
Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*
*Натыров А.К., доктор сельскохозяйственных наук,
декан аграрного факультета
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВОЙ МИНЕРАЛЬНО-ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Работа выполнена по гранту РНФ № 25-16-00303, ГНУ НИИММП

Аннотация. В статье приведены результаты исследований показателей крови бройлеров при использовании новой биологически активной минерально-пребиотической добавки в рационах. Проведенный опыт на цыплятах в период их интенсивного роста показал, что использование в кормлении птиц изучаемой жидкой добавки минерально-пребиотического направления (Добавка-1) при сравнении показателей с данными от ввода аналоговой добавки (Добавка-2) способствовало улучшению морфологических показателей крови у опытных групп бройлеров. На основании анализа проведенных лабораторных исследований крови было установлено, что изучаемая природная минерально-пребиотическая добавка обладает выраженными лечебными и антисептическими свойствами, стимулирующими в организме птицы формирование более стойкого специфического иммунитета к основным инфекционным заболеваниям, что положительно отразилось на приростах бройлера и сохранности поголовья на протяжении всего периода опыта.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, жидкая минерально-пребиотическая добавка, обменные процессы в организме, прирост живой массы, конверсия корма.

Slozhenkina M.I., doctor of biological sciences, profesor,
correspondent member of RAS

Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd

Gorlov I.F., doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd

Mosolova N.I., doctor of biological sciences, chief researcher Volga Region Research
Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd

Andreev-Chadaev P.S., candidate of biological sciences,
junior research fellow, Volga Region Research Institute

of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd

Tomilenko K.A., laboratory researcher
Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd

Natyrov A.K., doctor of agricultural sciences,
Dean of the Faculty of Agriculture
Kalmyk State University after B.B. Gorodovikova, g. Elista

MORPHO-BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD IN BROILER CHICKENS WHEN USING A NEW MINERAL-PREBIOTIC ADDITIVE BASED ON NATURAL ORGANIC COMPOUNDS

The work was carried out under the Russian Foundation for Basic Research grant No. 25-16-00303, GNU NIIMMP

Abstract. This article presents the results of a study of broiler blood parameters using a new biologically active mineral-prebiotic supplement in their diets. A trial conducted on chickens during their intensive growth period demonstrated that feeding the studied liquid mineral-prebiotic supplement (Supplement-1) to the birds, when compared with data from an analog supplement (Supplement-2), contributed to improved blood morphology in the experimental broiler groups. Based on an analysis of laboratory blood tests, it was established that the studied natural mineral-prebiotic supplement possesses pronounced therapeutic and antiseptic properties, stimulating the development of more robust specific immunity to major infectious diseases in the birds. This positively impacted broiler growth and flock survival throughout the trial period.

Key words: Broiler chickens, liquid mineral and prebiotic supplement, metabolic processes in the body, live weight gain, and feed conversion.

ВЕДЕНИЕ

Организм современных промышленных кроссов птицы мясного направления генетически способен к быстрым метаболическим процессам по перевариванию потребленных кормов, их усвоению, что сопровождается высокой скоростью роста и качественной конверсией корма. Однако высокий обмен веществ в организме бройлера сопровождается ослабленным иммунитетом.

Одним из самых объективных методов оценки физиологического состояния организма птицы является исследование крови на содержание в ней основных элементов, участвующих в процессе обмена веществ, а также характеризующих степень защитных сил организма и их способность противостоять негативным факторам, влияющим на здоровье бройлера [3,5].

Ряд исследователей [1,4,6] считает, что по составу крови можно судить об уровне обменных процессов, протекающих в организме птиц. При первых признаках изменения состава крови можно на предприятиях принять незамедлительные меры профилактики и лечения поголовья птицы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью опыта являлось сравнение морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании новой минерально-пребиотической кормовой добавки, созданной путем технологического комбинирования растворов натуральных биологически активных веществ природного происхождения.

Исследовательская задача методологически основывалась на отечественных и зарубежных публикациях и разработках, которые направлены на систематизацию и обобщение имеющихся данных по предложенной теме и изыскание новых вариантов улучшения качества продукции промышленного птицеводства за счет новых разработок экологически чистых кормовых добавок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Для проведения исследования были сформированы 3 группы цыплят-бройлеров (по 100 гол. в каждой группе) кросса «Росс-308» с 7 до 45-дневного возраста. Кормление птицы было трехфазное, применялись стартовый, ростовой и финишный рационы, питательность которых соответствовала рекомендациям ВНИТИП. Птица контрольной группы получала основной рацион и питьевую воду без добавок. I (опытная) группа получала тот же рацион с добавлением к питьевой воде 0,2% на 1 литр питьевой воды испытуемой добавки на основе раствора бишофита, янтарной кислоты и прополиса (Добавка-1). II (опытная) группа получала тот же корм с добавлением 0,2 % к питьевой воде известной готовой добавки в виде раствора янтарной кислоты и раствора солей калия, натрия, магния, меди (Добавка-2) для сравнительного анализа.

В период опыта велось постоянное наблюдение за физиологическим состоянием цыплят-бройлеров, еженедельно контролировался прирост путем индивидуальной перевески всего опытного поголовья. С помощью физиологических, гематологических, биохимических, иммунологических и патоморфологических методов оценивали влияние изучаемых добавок на важнейшие системы и органы организма цыплят-бройлеров. Кровь для исследования брали у пяти цыплят-бройлеров в каждой группе из подкрыльцовой вены перед началом опыта и по окончании опыта.

Анализируя процессы, происходящие в организме птицы, следует отметить, что важнейшими показателями являются концентрация гемоглобина и количество эритроцитов.

Основное переваривание потребленного птицей корма до простых форм белков, жиров, углеводов, минералов, витаминов происходит в тонком отделе кишечника, где они через эпителий сосочков кишечника проникают в кровь и разносятся потоком крови к различным органам и тканям [4, 6]. Поэтому особое внимание при исследовании крови уделялось влиянию исследуемой добавки на уровень гемоглобина, количество эритроцитов и ряд других параметров, характеризующих работу кровеносной системы, отвечающей за транспортировку питательных веществ и кислорода (табл. 1).

Таблица 1

Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров по периодам

Показатели	Группа		
	Контроль	I (опыт)	II (опыт)
7-дневном возрасте, начало опыта			
Гемоглобин, г/л	97,2±0,12	96,7±0,13	97,5±0,11
Эритроциты, 1012/л	3,12±0,08	3,14±0,10	3,11±0,07
Лейкоциты, 109/л	32,12±0,14	32,17±0,12	32,21±0,13
45-дневном возрасте, окончание опыта			
Гемоглобин, г/л	112,4±0,27	124,2±0,28*	119,4±0,22*
Эритроциты, 1012/л	3,21±0,07	3,62±0,08***	3,44±0,06**
Лейкоциты, 109/л	22,6±0,16	20,08±0,19**	20,32±0,17**

Примечание: *P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001/ Note: *P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001

Проведенный опыт на цыплятах в период их интенсивного роста показал, что использование в кормлении птиц изучаемой жидкой добавки минерально-пребиотического направления (Добавка-1) при сравнении показателей с данными от ввода аналоговой изученной добавки (Добавка-2) способствовало улучшению морфологических показателей крови у опытных групп бройлеров. Так, уровень гемоглобина у цыплят-бройлеров I (опытной) группы, потреблявших изучаемую добавку, достоверно вырос в отношении уровня гемоглобина контрольной группы на 10,50% (P <0,05), в то время как уровень гемоглобина у цыплят-бройлеров II (опытной) группы, потреблявших похожую изученную добавку, вырос в отношении уровня аналога контроля только на 6,22 (P <0,05).

При анализе крови подопытных цыплят было подтверждено, что с возрастом количество эритроцитов в крови птицы всех групп увеличилось. Однако концентрация эритроцитов в крови цыплят-бройлеров I, II (опытных) групп к концу эксперимента существенно превосходила количество эритроцитов контрольной группы, не выходя за рамки физиологических нормативных показателей. Преимущество над контролем по I (опытной) группе составило 12,77 % (P <0,001), по II (опытной) группе – 7,17% (P <0,01).

В процессе исследований установлено, что по количеству лейкоцитов в крови цыплята-бройлеры I, II (опытных) групп в конце опыта несколько уступали бройлерам контрольной группы, на 12,55% (P <0,01) по I (опытной) группе и на 11,22% (P <0,01) по II (опытной) группе, что поясняется более устойчивым иммунитетом организма бройлеров в обеих опытных группах.

Высокий уровень естественной резистентности организма цыплят-бройлеров I, II (опытных) групп, по нашему мнению, увеличился в результате добавления в состав питьевой воды 0,2% изучаемой жидкой добавки (Добавка-1) и ее изученного аналога (Добавка-2). Для определения уровня естественной резистентности организма цыплят в конце опыта провели исследования по определению показателя лизоцимного, бактерицидного и фагоцитарного уровня в крови (табл.2).

Таблица 2

**Показатели активности естественной резистентности крови
поголовья бройлеров по итогам опыта**

Показатели	Группа		
	Контроль	I (опыт)	II (опыт.)
Бактерицидная активность, %	34,51±0,16	37,85±0,14**	36,54±0,18*
Лизоцимная активность, %	16,12±0,09	19,52±0,11***	18,76±0,10***
Фагоцитарная активность, %	47,85±0,24	53,46±0,32**	52,74±0,19**

Примечание: *P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001/ Note: *P <0.05; **P <0.01; ***P <0.001

Согласно полученным лабораторным данным организм цыплят-бройлеров I, II (опытных) групп в конце опыта с высокой достоверностью имел более высокое значение защитной системы относительно контроля по всем исследуемым группам. Превышение бактерицидной активности сыворотки крови бройлеров I, II (опытных) групп относительно контрольной составило 9,68% (P <0.01) и 5,88% (P <0.05). Уровень лизоцимной активности сыворотки крови бройлеров I, II (опытных) групп относительно контрольной также превысил аналог контрольной группы на 21,09 – 16,38% (P <0.001). Соответственно, уровень фагоцитарной активности сыворотки крови цыплят-бройлеров I, II (опытных) групп в конце опыта превосходил контроль на 11,79 – 10,22% (P <0.01).

Исследования биохимического состава крови на наличие общего белка и его фракций, по мнению ряда ученых [1,2], являются одним из критериев оценки полноценности кормления птицы, а также позволяют выявить влияние изучаемой минерально-пребиотической добавки на формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, всасывающей способности сосочков слизистой тонкого отдела кишечника, на подавление размножения условно-патогенной микрофлоры в процессе переваривания корма и качество усвоения потребленных минеральных веществ в растворенном виде в составе испытуемой добавки. Об интенсивности белкового обмена в организме цыплят судят по показателям содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови (табл.3).

Таблица 3

**Содержание в плазме крови бройлера
основных белковых и минеральных фракций в конце опыта**

Показатели	Группа		
	Контроль	I (опыт)	II(опыт.)
Общий белок, г/л	37,35±0,19	40,87±0,17*	39,25±0,12*
Альбумины, г/л	14,54±0,09	16,48±0,11**	16,17±0,10**
Глобулины, г/л	22,21±0,13	24,39±0,14*	24,18±0,15*
Белковый индекс, ед /	0,64±0,01	0,68±0,01	0,67±0,01
Кальций, ммоль/л /	3,65±0,05	3,86±0,08**	3,83±0,07**
Фосфор, ммоль/л /	2,06±0,07	2,24±0,05**	2,18±0,04*
Магний, ммоль/л /	0,81±0,03	0,92±0,02***	0,90±0,02***
Железо, ммоль/л	8,47±0,18	9,52±0,12**	9,37±0,14**
Марганец, ммоль/л /	0,28±0,01	0,34±0,01***	0,32±0,01***
Натрий, ммоль/л	146,52±4,13	161,47±5,24**	158,42±3,27*

Примечание: *P <0,05; **P <0,01; ***P <0,001/ Note: *P <0.05; **P <0.01; ***P <0.001

Проведенными исследованиями достоверно установлено, что введение в питьевую воду цыплятам-бройлерам изучаемой минерально-пребиотической добавки способствовало повышению как общего белка в плазме крови, так и его фракций в обеих опытных группах

при сравнении с аналогичными показателями контрольной группы, что свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в организме испытуемого поголовья бройлеров в сравнении с контрольной группой. Так, уровень общего белка в I (опытной) группе превосходил показатель контрольной группы на 9,42% ($P < 0.05$), во II (опытной) группе – на 5,09% ($P < 0.05$). В плазме крови бройлеров I и II (опытных) групп в конце опыта содержание альбуминов было достоверно выше, чем в контроле на 13,34% ($P < 0.01$) по I (опытной) группе и 11,21% ($P < 0.01$) по II (опытной) группе. Аналогично потребление птицей испытуемой добавки в период опыта способствовало росту в организме бройлера фракции глобулинов, отвечающих за формирование иммунитета в организме. Так, уровень глобулинов в сыворотке крови бройлеров I, II (опытных) групп был выше относительно контрольной группы на 9,82 – 8,87% ($P < 0.05$). Белковый индекс сыворотки крови, характеризующий интенсивность метаболических процессов в организме и скорость белкового обмена, соответственно также в плазме крови цыплят I, II (опытных) групп превышал контрольный уровень на 6,25 – 4,69%.

Об интенсивности минерального обмена в организме птицы под воздействием испытуемой минерально-пребиотической добавки можно судить по исследованию содержания в плазме крови основных макро- и микрокомпонентов, необходимых организму для кроветворения и обмена веществ и в большом количестве присутствующих в составе изучаемой добавки. Содержание растворимого кальция в сыворотке крови бройлеров I, II (опытных) групп превосходило содержание кальция в контрольной группе соответственно на 5,75 – 4,93% ($P < 0.01$). Содержание растворимого фосфора в сыворотке крови также превышало контроль на 8,74% ($P < 0,01$) и 5,93% ($P < 0.05$) что свидетельствует о том, что в их организме минеральный обмен и усвояемость макроэлементов происходили эффективнее, чем у птицы контрольной группы. Наиболее высокая концентрация растворенных солей магния, марганца, железа и натрия также обнаружена в плазме крови бройлеров I, II (опытных) групп, потреблявших с водой минерально-пребиотические добавки (Добавка-1) и (Добавка-2), имеющие в своем составе бишофит, содержащий широкий набор растворенных макро- и микроэлементов. Количество магния в сыворотке крови бройлеров I и II (опытных) групп было больше по сравнению с контрольной группой соответственно на 13,58 – 11,1% ($P < 0,001$). Содержание марганца, железа в сыворотке крови птиц I, II (опытных) групп также превосходило их количество в контрольной группе: на 21,43 – 14,28% ($P < 0,001$) – по марганцу и на 12,4 – 10,63% ($P < 0,01$) – по железу. Кроме того, отмечено превосходство в плазме крови I, II (опытных) групп бройлеров по количеству натрия над контрольной группой на 10,2% ($P < 0,01$) и 8,12% ($P < 0.05$), что говорит о более активном процессе кроветворения, об образовании гемоглобина и эритроцитов.

ВЫВОДЫ

На основании анализа произведенных лабораторных исследований крови было установлено, что изучаемая природная минерально-пребиотическая добавка к питьевой воде в 0,2% дозировке, состоящая из природного минерала бишофит – 75%, янтарной кислоты – 24,5% и прополиса – 0,5%, не только ускоряет пищеварительные и обменные процессы в организме птицы, но и обладает выраженными лечебными и антисептическими свойствами, стимулирующими в организме птицы формирование более стойкого специфического иммунитета к основным инфекционным заболеваниям, что положительно отразилось на приростах бройлера и сохранности поголовья на протяжении всего периода опыта.

Список литературы

1. Андреева О.Н. Эффективность применения препаратов «Апекс», «Эмицидин» в технологии производства мяса бройлеров: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.10 / Андреева Ольга Николаевна. – Сергиев Посад, 2022– 25 с.
2. Донник, И.М. Клетки крови как индикатор активности стресс-реакции в организме цыплят / И.М. Донник, М.А. Дерхо, С.Ю. Харлап // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 5 (135). – С. 68-71.
3. Дубровин А.В. Проблема устойчивости микроорганизмов в птицеводстве: обзор / А.В. Дубровин, Л.А. Ильина, Е.С. Пономорева и др. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 31-36.
4. Жиенбаева, С.Т. Использование природных минералов в кормлении сельскохозяйственной птицы /С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова, А.Б. Мынбаева // Механика и технологии. – 2020 – №4. – С. 89-94.
5. Использование альтернативных кормовых продуктов в птицеводстве / И.Ю. Даниленко, А.В. Колодяжный, А.Д. Имангалиев, О.В. Самофалова // Вестн. Алтайского ГАУ. 2022. № 4 (210). С. 72–76. <https://doi.org/10.53083/1996-42772022-210-4-72-76>.
6. Корсаков К.В. Влияние Reasil@ Humic Health на переваримость и баланс питательных веществ у цыплят бройлеров / К.В. Корсаков // Птицеводство. – 2020, №3, С. 20-23.

References

1. Andreeva O.N. The effectiveness of using the drugs “Apex” and “Emicidin” in the technology of broiler meat production: Abstract of the thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences: 06.02.10 / Andreeva Olga Nikolaevna. – Sergiev Posad, 2022 – 25 p.
2. Donnik, I.M. Blood Cells as an Indicator of Stress Response Activity in Chickens / I.M. Donnik, M.A. Derkho, and S.Yu. Kharlap // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2015. – No. 5 (135). – Pp. 68-71.
3. Dubrovin, A.V. The Problem of Microorganism Resistance in Poultry Farming: A Review / A.V. Dubrovin, L.A. Ilyina, E.S. Ponomoreva, et al. – Text: immediate // Poultry Farming. – 2023. – No. 2. – Pp. 31-36.
4. Zhiyenbayeva, S.T. The use of natural minerals in feeding poultry / S.T. Zhiyenbayeva, A.M. Yermukanova, A.B. Mynbayeva // Mechanics and technologies. – 2020 – No. 4. – P. 89-94.
5. The use of alternative feed products in poultry farming / I.Yu. Danilenko, A.V. Kolodyazhny, A.D. Imangaliev, O.V. Samofalova // Vestn. Altaysk State Agrarian University Bulletin. 2022. No. 4 (210). Pp. 72–76. <https://doi.org/10.53083/1996-42772022-210-4-72-76>.
6. Korsakov K.V. The effect of Reasil@ Humic Health on the digestibility and balance of nutrients in broiler chickens / K.V. Korsakov // Poultry Farming.-2020, No. 3, pp. 20-23.