

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Иванова Надежда Николаевна, аспирант

Шипилов Валерий Валерьевич, инженер по наладке и испытаниям

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (ФГБНУ «ВНИВИПФУТ»), г. индекс 394087, Воронеж, ул. Ломоносова 114 б, тел.: 89290095442, e-mail: 92valera07@gmail.com

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, мышечная ткань, комплексная кормовая добавка, микроэлементы, железо, медь, цинк, марганец.

Представлены результаты влияния комплексной кормовой добавки «Заслон 2+» на содержание микроэлементов в мышцах (грудных, бедренных, голени) цыплят-бройлеров кросса «Росс 308». Сформировано 2 группы птиц по 100 гол. в каждой. Птице контрольной группы применяли основной рацион. В опытной группе на протяжении всего периода исследования использовали основной рацион в сочетании с комплексом дополнительного питания «Заслон 2+». Отмечено положительное влияние комплексной кормовой добавки на концентрацию микроэлементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров на протяжении всего эксперимента. Так, уровень содержания железа в грудных мышцах птиц опытной группы на 38 день эксперимента увеличился на 9,1%, меди – на 6,7%, цинка – на 6,9% относительно аналогичных показателей контрольной группы. Концентрация железа в бедренных мышцах цыплят-бройлеров после применения комплекса дополнительного питания была выше на 18,1%, цинка – на 16,2% относительно показателей контрольной группы. Содержание минеральных элементов в мышцах голени цыплят-бройлеров опытной группы было выше относительно их концентрации в мышцах птиц контрольной группы. Так уровень железа был больше – на 27,6%, меди – на 23,1%, цинка – на 11,8%. Рост содержания микроэлементов в мышечной ткани птицы указывает на положительное влияние компонентов, входящих в состав комплекса дополнительного питания.

Введение

Главная задача процесса выращивания цыплят — это полная реализация генетического потенциала кросса для увеличения максимального выхода мяса при минимальных затратах [1, 2, 3].

Содержание в кормах нужного количества аминокислот, витаминов и микроэлементов обеспечивается минеральными и другими биологически активными веществами [4, 5, 6, 7].

Одним из факторов, влияющим на увеличение продуктивности сельскохозяйственной птицы, является сбалансированное кормление. Для этого необходимо разрабатывать рационы птицы с учетом питательности применяемых кормов и их химического состава [8, 9, 10].

Подсистема, которая объединяет процессы обмена минеральных веществ организма, а также механизмы регуляции этих процессов, должна быть обеспечена оптимальной концентрацией микроэлементов, находящихся в тканях и органах птицы. Это необходимо для сохранения деятельности органов и их структурной организации [11, 12, 13, 14].

В настоящее время в кормлении сельскохозяйственной птицы широкое применение получили различные кормовые добавки комплексного действия, оказывающие влияние на

нормализацию физиологических процессов, которые протекают в организме. Это в свою очередь приводит к повышению продуктивности цыплят-бройлеров [15, 16, 17, 18].

Одной из таких добавок является комплекс дополнительного питания «Заслон 2+», применяемый для кормления сельскохозяйственной птицы. Этот комплекс включает в свой состав синергическую смесь минералов, эфирные масла и два штамма бактерий рода *Bacillus* [19, 20].

Целью исследования было изучение влияния комплекса дополнительного питания на содержание микроэлементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований

Опыт был проведен в условиях птицефабрики КФХ «Красное подворье» Белгородской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Цыплят выращивали до 38 суточного возраста, содержались они в клеточных батареях по 25 голов в каждой.

Были сформированы 2 группы суточных цыплят по 100 гол. в каждой. Для кормления цыплят контрольной группы применяли основной рацион, в его состав входили: комбикорм ПК-5-0 (Старт), комбикорм ПК-2-0 (Рост), комбикорм ПК-3 (Финиш). В опытной группе на протяжении

всего периода исследования вместе с основным рационом применяли комплекс дополнительного питания «Заслон 2+» дозировкой 0,5 кг/т. Для создания оптимальных условий влажности и температуры в помещениях птичника использовались газогенератор и приточно-вытяжные вентиляторы.

Пробы мышц для исследований у цыплят-бройлеров отбирали на 14, 21 и 38 день. В полученных образцах мышц определяли микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре SHIMADZU AA-6300. Подготовку проб проводили методом мокрого озоления при повышенном давлении в микроволновой системе MARS-5.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ «Statistica 8.0» и «Microsoft Excel».

Результаты исследований

Данные по содержанию микроэлементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров на 14 сутки исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели содержания микроэлементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров на 14 сутки исследования

Показатель	Мышцы	Группа	
		Контроль	Опыт
Железо, мг/кг	Грудка	38,5±2,98	45,5±2,54*
Медь, мг/кг		1,0±0,11	1,1±0,14
Цинк, мг/кг		6,2±0,49	5,2±0,28*
Марганец, мг/кг		0,3±0,03	0,4±0,05
Железо, мг/кг	Бедро	34,3±2,71	40,2±1,96*
Медь, мг/кг		1,2±0,16	1,2±0,14
Цинк, мг/кг		7,9±0,59	6,6±0,53
Марганец, мг/кг		0,2±0,02	0,3±0,02**
Железо, мг/кг	Голень	38,6±2,68	43,2±3,16
Медь, мг/кг		1,1±0,08	1,1±0,07
Цинк, мг/кг		7,6±0,59	7,9±0,68
Марганец, мг/кг		0,2±0,02	0,3±0,02**

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$ (относительно показателей контрольной группы).

Из показателей, представленных в таблице 1, можно отметить, что уровень железа в грудных мышцах птиц опытной группы был больше на 18,2 %, меди – на 10,0 %, марганца – на 33,3 % относительно аналогичных показателей контрольной группы.

Содержание минеральных элементов в бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытной группы было выше относительно их концентра-

ции в мышцах птиц контрольной группы. Так, уровень железа был больше на 17,2 %, марганца – на 50,0 %.

Уровень содержания железа в мышцах голени группы птиц после применения кормовой добавки увеличился на 11,9 %, цинка – на 3,9 %, марганца – на 50,0 % относительно аналогичных показателей контрольной группы.

Показатели содержания микроэлементов в мышцах цыплят-бройлеров на 21 день эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели содержания микроэлементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров на 21 день исследования

Показатель	Мышцы	Группа	
		Контроль	Опыт
Железо, мг/кг	Грудка	36,2±2,87	45,0±3,99*
Медь, мг/кг		1,5±0,11	1,6±0,14
Цинк, мг/кг		4,5±0,43	6,1±0,42**
Марганец, мг/кг		0,3±0,01	0,2±0,02***
Железо, мг/кг	Бедро	36,2±3,20	43,2±2,75
Медь, мг/кг		1,3±0,09	1,4±0,12
Цинк, мг/кг		6,9±0,67	8,2±0,49
Марганец, мг/кг		0,3±0,01	0,2±0,02***
Железо, мг/кг	Голень	38,7±2,98	47,9±3,76*
Медь, мг/кг		1,3±0,18	1,5±0,12
Цинк, мг/кг		8,2±0,78	8,4±0,61
Марганец, мг/кг		0,3±0,02	0,4±0,02**

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,01$ (относительно показателей контрольной группы).

Из показателей, представленных в таблице 2, видно, что содержание железа в грудных мышцах птиц опытной группы было выше аналогичного показателя у птиц контрольной группы на 24,3 %, меди – на 6,7 %, цинка – на 35,6 %.

Концентрация железа в бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытной группы была выше на 19,3 %, меди – на 7,7 %, цинка – на 18,8 %, аналогичных показателей в бедренных мышцах птиц контрольной группы.

Содержание железа в мышцах голени цыплят-бройлеров группы после применения комплекса дополнительного питания был больше на 23,8 %, меди – на 15,4 %, цинка – на 2,4 %, марганца – на 33,3 % относительно тех же показателей контрольной группы.

Показатели содержания микроэлементов в мышцах цыплят-бройлеров на 38 день исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели содержания микроэлементов в мышечной ткани цыплят-бройлеров на 38 день исследования

Показатель	Мышцы	Группа	
		Контроль	Опыт
Железо, мг/кг	Грудка	35,2±2,60	38,4±3,01
Медь, мг/кг		1,5±0,12	1,6±0,15
Цинк, мг/кг		5,8±0,12	6,2±0,19*
Марганец, мг/кг	Бедро	0,3±0,04	0,3±0,02
Железо, мг/кг		36,5±2,41	43,1±2,38*
Медь, мг/кг		1,4±0,10	1,4±0,12
Цинк, мг/кг		6,8±0,74	7,9±0,91
Марганец, мг/кг	Голень	0,3±0,02	0,3±0,02
Железо, мг/кг		44,2±4,29	56,4±4,08*
Медь, мг/кг		1,3±0,12	1,6±0,10*
Цинк, мг/кг		8,5±0,58	9,5±0,67
Марганец, мг/кг		0,3±0,03	0,3±0,02

Примечание: * - $P < 0,05$ (относительно показателей контрольной группы).

Из результатов, представленных в таблице 3, можно отметить, что уровень железа в грудных мышцах птиц опытной группы был больше на 9,1 %, меди – на 6,7 %, цинка – на 6,9 % относительно аналогичных показателей контрольной группы.

Содержание микроэлементов в бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытной группы было выше относительно их концентрации в мышцах птиц контрольной группы. Так уровень железа был больше на 18,1 %, цинка – на 16,2 %.

Уровень содержания железа в мышцах голени группы птиц после применения кормовой добавки увеличился на 27,6 %, меди – на 23,1 %, цинка – на 11,8 % относительно аналогичных показателей контрольной группы.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что составляющие комплексной кормовой добавки обладают полифункциональными свойствами, которые обусловлены адсорбционными характеристиками диатомита, антиоксидантными свойствами эфирных масел, ферментативной активностью бактерий рода *Bacillus*. Это способствует более полному расщеплению компонентов корма, увеличению поступления питательных веществ, в том числе микроэлементов, в кровотоки и ко всем внутренним органам птицы.

Заключение

Применение комплексной кормовой добавки «Заслон 2+» не оказало влияния на сорбцию микроэлементов и способствовало увели-

чению их содержания в мышечной ткани у цыплят-бройлеров на протяжении всего периода исследования. На 38 день эксперимента отмечено наибольшее содержание микроэлементов в мышцах голени. Это обусловлено положительным влиянием составляющих кормовой добавки.

Библиографический список

1. Никонов, И. Н. Эффективный заслон микотоксинам у сельскохозяйственной птицы / И. Н. Никонов // Мировые и Российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: материалы 19 Международной конференции. – Сергиев Посад, 2018. – С. 280–283.
2. Показатели минерального обмена в крови и печени кур-несушек после применения комплексной пробиотической добавки / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко, В. В. Шипилов, П. Окуневски // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2021. - № 1(14). - С. 35-42.
3. Бушов, А. В. Повышение резистентности и иммунного статуса организма бройлеров за счет включения в их рационы биологически активных веществ разного спектра действия / А. В. Бушов, В. В. Курманаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 4(20). - С. 87-92.
4. Содержание витаминов А и Е в печени птицы при использовании фитазы в рационе с различной нутриевой обеспеченностью / Е. А. Русакова, А. М. Короткова, Д. Б. Косян, О. В. Кван, Е. В. Шейда // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. - С. 2.
5. Лысько, С. Контроль безопасности кормов на птицефабриках Сибири / С. Лысько, О. Сунцова, О. Макарова // Комбикорма. - 2012. - № 2. – С. 99.
6. Пономаренко, Ю. А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания : монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск : Экоперспектива, 2012. - 894с. – ISBN 978-985-469-339-2.
7. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц: учебное пособие / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-8114-3821-1.
8. Игнатович, Л. С. Компонентные кормовые добавки в рационах кур-несушек / Л. С. Игнатович // Птицеводство. - 2013. - № 7. - С. 9-12.
9. Бобылева, Г. А. Пути повышения эффективности производства яиц и яйцепродуктов в России / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 4. - С. 22-25.

10. Котарев, В. И. Обмен минеральных веществ и продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ликвипро» / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. - № 4(9). – С. 27-36.

11. Лебедев, С. В. Динамика химического состава и морфофункционального состояния органов воспроизводства кур в различные периоды онтогенеза / С. В. Лебедев // Молодой ученый. – 2011. - Т. 1. - С. 65.

12. Тищенко, А. Н. Динамика содержания витаминов А, Е и железа в печени цыплят-бройлеров / А. Л. Тищенко, Ю. Л. Микулец // Ветеринария. – 2002. – № 11. – С. 30-31.

13. Котарев, В. И. Оценка приростов молодняка кур яичного направления и их сохранность при использовании в рационах пробиотической добавки / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. - № 2(11). - С. 103-105.

14. Influence of dietary peasan and organic acids and probiotic supplementation on performance and caecal microbial ecology of broiler chickens / J. Czerwinski [et al.] // Br. Poult. Sci. – 2010. – 51(2). – P. 258–569.

15. Кочиш, И. И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата Баксин-

вет в птицеводстве / И. И. Кочиш, М. С. Найденский, М. Э. Тотоева // Птица и птицепродукты. – 2008. - № 5. - С. 29-31.

16. Никонов, И. Н. Эффективный заслон микотоксинам у сельскохозяйственной птицы / И. Н. Никонов // Мировые и Российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: материалы 19 Международной конференции. – Сергиев Посад, 2018. – С. 280–283.

17. Грибанова, Е. А. Влияние гумата калия на ферментный профиль гепатоцитов цыплят-бройлеров / Е. А. Грибанова, Р. Г. Каримова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 41-43.

18. Lopes, E. C. The impact of feed withdrawal on quality, safety. Yield of processed chickens / E. C. Lopes // Poultry International. - Vol. 50, № 3. – P.50-58.

19. Сорбент-регулятор «Заслон 2+» с усиленными сорбционными свойствами против неполярных токсинов. - URL: https://biotrof.ru/produkcija/zaslon_2.

20. Иванова, Н. Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион комплекса дополнительного питания / Н. Н. Иванова // Вестник КрасГАУ. – 2020. - № 6(159). - С. 223- 228.

MICROELEMENT COMPOSITION OF MUSCLE TISSUE OF BROILER CHICKEN IN CASE OF APPLICATION OF COMPLEX FEED ADDITIVE

Ivanova N.N., Shipilov V.V.

FSBSI "All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy"
394087, Voronezh, Lomonosov st.114 b, tel.: 89290095442, e-mail: 92valera07@gmail.com

Keywords: broiler chickens, muscle tissue, complex feed additive, trace elements, iron, copper, zinc, manganese.

The results of the influence of "Zaslon 2+" complex feed additive on the content of microelements in the muscles (breast, femur, lower leg) of broiler chickens of Ross 308 cross are presented. Two groups of birds were formed, each contained 100 birds. Birds of the control group were fed with the main ration. The main ration in the experimental group was used in combination with "Zaslon 2+" complex feed additive throughout the entire period of the study. Positive effect of the complex feed additive on concentration of microelements in the muscle tissue of broiler chickens was noted throughout the experiment. Thus, the level of iron in pectoral muscles of the birds of the experimental group increased by 9.1%, copper - by 6.7%, zinc - by 6.9% on the 38th day of the experiment, in comparison with the control group. The concentration of iron in femoral muscles of broiler chickens after application of the feed complex was higher by 18.1%, zinc - by 16.2 in relation to the parameters of the control group. The content of mineral elements in leg muscles of broiler chickens from the experimental group was higher than their concentration in the muscles of the birds from the control group. So the level of iron was higher - by 27.6%, copper - by 23.1%, zinc - by 11.8%. An increase of the content of microelements in the muscle tissue of birds indicates a positive effect of the components that make up the complex of additional nutrition.

Bibliography:

1. Nikonov, I.N. Effective barrier to mycotoxins in poultry / I.N. Nikonov // World and Russian trends in development of poultry farming: realities and challenges of the future: materials of the 19th International conference. - Serгиеv Posad, 2018. - P. 280–283.
2. Parameters of mineral metabolism in blood and liver of laying hens after application of a complex probiotic additive / V. I. Kotarev, L. I. Denisenko, V. V. Shipilov, P. Okonevski // Veterinary Pharmacological Vestnik. - 2021. - №1 (14). - P. 35-42.
3. Bushov, A. V. Increase of the resistance and immune status of broilers by including biologically active substances of different spectrum of action in their rations / A. V. Bushov, V. V. Kurmanaeva // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2012. - №4 (20). - P. 87-92.
4. The content of vitamins A and E in poultry liver when phytase is used in rations of different nutritional supply / E. A. Rusakova, A. M. Korotkova, D. B. Kosyan, O. V. Kwan, E. V. Sheida // Current problems of science and education. - 2015. - №2. - P. 2.
5. Lysko, S. Control of feed safety on poultry farms in Siberia / S. Lysko, O. Suntuova, O. Makarova // Compound feed. - 2012. - №2. - P. 99.
6. Ponomarenko, Yu. A. Safety of feed, feed additives and food products: monograph / Yu. A. Ponomarenko, V.I. Fisinin, I.A. Egorov. - Minsk: Ecoperspectiva, 2012. - 894p. - ISBN 978-985-469-339-2.
7. Epimakhova, E.E. Intensive feeding of agricultural birds: a textbook / E.E. Epimakhova, N.V. Samokish, B.T. Abilov. - St. Petersburg: Lan, 2020. - 92 p. - ISBN 978-5-8114-3821-1.
8. Ignatovich, L.S. Component feed additives in the diets of laying hens / L.S. Ignatovich // Poultry farming. - 2013. - №7. - P. 9-12.
9. Bobyleva, G.A. Ways of increasing the efficiency of production of eggs and egg products in Russia / G.A. Bobyleva // Poultry and poultry products. - 2013. - №4. - P. 22-25.

10. Kotarev, V. I. Metabolism of mineral substances and productive parameters of broiler chickens when using "Likvipro" feed additive / V. I. Kotarev, L. V. Lyadova, N. N. Ivanova // *Veterinary pharmacological Vestnik*. - 2019. - №4 (9). - P. 27-36.
11. Lebedev, S. V. Dynamics of chemical composition and morphofunctional state of reproductive organs of chickens in different ontogenesis periods / S. V. Lebedev // *Young scientist*. - 2011. - V. 1. - P. 65.
12. Tishenkov, A. N. Dynamics of the content of vitamins A, E and iron in the liver of broiler chickens / A. L. Tishenkov, Yu. L. Mikulets // *Veterinary medicine*. - 2002. - №11. - P. 30-31.
13. Kotarev, V. I. Evaluation of the growth of young hens of egg direction and their survivability in case of application of a probiotic supplement in rations / V. I. Kotarev, L. I. Denisenko // *Veterinary pharmacological Vestnik*. - 2020. - №2 (11). - P. 103-105.
14. Influence of dietary peas and organic acids and probiotic supplementation on performance and caecal microbial ecology of broiler chickens / J. Czerwinski [et al.] // *Br. Poult. Sci.* - 2010. — 51 (2). - P. 258-269.
15. Kochish, I.I. The effectiveness of usage of Baksin-vet immunostimulating product in poultry farming / I.I. Kochish, M. S. Naydenskiy, M. E. Totoeva // *Poultry and poultry products*. - 2008. - №5. - P. 29-31.
16. Nikonov, I.N. Effective barrier to mycotoxins in poultry / I.N. Nikonov // *World and Russian trends in the development of poultry farming: realities and challenges of the future: materials of the 19th International conference*. - Sergiev Posad, 2018. - P. 280-283.
17. Gribanova, E. A. Influence of potassium humate on enzyme profile of hepatocytes of broiler chickens / E. A. Gribanova, R. G. Karimova // *Vestnik of Samara State Agricultural Academy*. - 2015. - №1. - P. 41-43.
18. Lopes, E. C. The impact of feed withdrawal on quality, safety. Yield of processed chickens / E. C. Lopes // *Poultry International*. - Vol. 50, №3. - P.50-58.
19. "Zaslon 2+" sorbent-regulator with enhanced sorption properties against non-polar toxins. - URL: https://biotrof.ru/produkcija/zaslon_2.
20. Ivanova, N.N. Productivity of broiler chickens in case of addition of a complex of additional nutrition / N.N. Ivanova // *Vestnik of KrasSAU*. - 2020. - №6 (159). - P. 223-228.