

lemy i perspektivy ikh diagnostiki, profilaktiki i borby s nimi / A.V. Ivanov, Kh.Z. Gaffarov // Veterinarnyi vrach. – 2008. – No. 4. – S. 2-7.

6. Sravnenie gematologicheskikh pokazatelei krupnogo rogatogo skota, infitsirovannogo razlichnymi podgruppami virusa leikoza / M.E. Gorbunova, R.I. Shangaraev, E.A. Dodonova [i dr.] // Veterinarnyi vrach. – 2024. – No. 1. – S. 34-39.

7. Epizooticheskaia kharakteristika statsionarno neblagopoluchnykh po sibirskoi iazve punktov v Respublike Tatarstan / A.P. Rodionov, E.A. Artemeva, L.A. Melnikova, M.A. Kosarev // Veterinarnyi vrach. – 2021. – No. 1. – S. 50-55.

8. Geneticheskie markery vozбудitelei osobo opasnykh zabolevanii, kharakterizuiushchikhsia prirodnoi ochagovosti / N.I. Khammadov, K.A. Osianin, T.Kh. Faizov [i dr.] // Veterinarnyi vrach. – 2020. – No. 1. – S. 67-73.

9. Spetsificheskaja profilaktika keratokonievunktivov krupnogo rogatogo skota, vyzvannykh bakteriiami Moraxella bovis i Moraxella bovoculi / G.N. Spiridonov, L.Sh. Dupleva, I.T. Khusainov [i dr.] // Veterinarnyi vrach. – 2019. – No. 4. – S. 8-12.

10. Jiménez, J. I. S., Marroquin, J. L. H., Richards, G. A., Amin, P. (2018). Leptospirosis: Report from the task force on tropical diseases by the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *Journal of Critical Care*, 43, 361–365. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.11.005>.

11. Gugushvili, V.M. Vliianie fitopreparata kargmeza na tsitokhimicheskie pokazateli krovi u razlichnykh porod krupnogo rogatogo skota pri leptospiroze / V.M. Gugushvili // Uchenye zapiski Ka-

zanskoj gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana. – 2023. – T. 255. – No. 3. – S. 137-141.

12. Osobennosti leptospiroza u selskokhoziaistvennykh zhivotnykh v luzhnom federalnom okruge / S.V. Prutsakov, N.N. Kruzhnov, I.A. Bolotskii [i dr.] // Nauchnaia zhizn. – 2018. – No. 9. – S. 121-129.

13. Analiticheskii ezhekvartalnyi, s narastaiushchim itogom otchet po epidsiutsii v strane (po dannym Departamenta Veterinarii MSKh): sait. – 2024. – Obnovliaetsia ezhekvartalno. URL: <https://fsvps.gov.ru/jepizooticheskaja-situacija/rossija/> (data obrashcheniia: 16.01.2024).

14. Retrospektivnyi epizootologicheskii analiz rasprostraneniia leptospiroza v populiatsii krupnogo rogatogo skota / T.V. Ovsiukhno, V.M. Avilov, P.N. Sisiagin, O.Iu. Eliseeva // Vestnik Nizhegorodskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii. – 2022. – No. 1 (33). – S. 57-62.

15. Nurlygaianova, G.A. Rezultaty laboratornoi diagnostiki leptospiroza zhivotnykh razlichnymi metodami v Rossiiskoi Federatsii za 2021 g. / G.A. Nurlygaianova, V.I. Belousov, A.S. Sharypov // Veterinariia, zootekhnii i biotekhnologiiia. – 2023. – No. 9. – S. 75-86.

16. Epizootologo-epidemiologicheskaja situatsiia po leptospirozam v Rossiiskoi Federatsii v period s 2013 po 2022 g. i prognoz na 2023 g. / D.V. Trankvilevskii, E.Iu. Kiseleva, V.M. Korzun [i dr.] // Problemy osobo opasnykh infektsii. – 2023. – No. 3. – S. 43-50.



УДК 619:616.98

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-240-10-72-77

**А.И. Леткин, А.С. Зенкин, В.В. Федоськин,
Д.Е. Явкин, И.В. Зирук**
A.I. Letkin, A.S. Zenkin, V.V. Fedoskin,
D.E. Yavkin, I.V. Ziruk

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОКСИДАТИВНОГО ПРОФИЛЯ

EVALUATION OF BROILER CHICKEN STOCKING DENSITY IMPACT ON OXIDATIVE PROFILE INDICES

Ключевые слова: цыплята, оксидативный стресс, скученность, антиоксиданты, продуктивность.

Приводятся данные о развитии оксидативного стресса у цыплят-бройлеров на фоне переуплотнения.

Поголовье в возрасте 1-2 сут. разделили на 3 группы: 1-я и 2-я опытные и контрольная. Цыплят содержали напольно. Показатели микроклимата соответствовали зоотехническим нормативам. Продолжительность опыта составляла 42 дня. Плотность посадки цыплят при напольном содержании зависела от возраста птицы. До

10-суточного возраста плотность посадки для цыплят-бройлеров всех групп была одинаковой – 30 гол. на 1 м² площади пола. В дальнейшем, начиная с 11-суточного возраста, плотность посадки на 1 м² площади при содержании цыплят-бройлеров опытных групп увеличивали на 30% от аналогичного показателя контрольной птицы. Кормление цыплят осуществляли полнорационными комбикормами ПК-5. В рацион цыплят 2-й опытной группы вводили кормовую добавку ВитаПротеин из расчёта 5 г на 1 кг корма, начиная с 11-суточного возраста. Влияние кормовой добавки ВитаПротеин на организм птиц изучали по изменению в сыворотке крови витаминов С и Е, а также коэнзима Q10. Кровь для биохимических исследований отбирали трижды: в начале опыта в возрасте 1-2 сут., 21 и 42 сут. Из полученных результатов биохимических исследований установлено, что при скученном содержании происходит значительное снижение показателей оксидативного профиля птицы. Наибольшее снижение указанных показателей выявили к концу опыта у цыплят-бройлеров в возрасте 42 сут. В контрольной группе показатели оксидативного профиля за всё время опыта выявлены в пределах референсных значений. Во 2-й опытной группе при применении кормовой добавки ВитаПротеин в дозе 5 г на 1 кг корма показатели оксидативного профиля выявлены выше аналогичных значений контрольной птицы.

Keywords: *chickens, oxidative stress, crowding, antioxidants, performance.*

The data on the development of oxidative stress in broiler chickens against the background of overcrowding

are discussed. The broiler chicken flock at the age of 1-2 days was divided into 3 groups: trial groups 1 and 2 and the control. The chickens were kept on the floor. The microclimate indices corresponded to the chicken management standards. The experiment lasted 42 days. The chicken stocking density on the floor depended on the age. Up to ten-day age, the stocking density for broiler chickens of all groups was the same - 30 birds per 1 square meter of floor area. Later, starting from the age of 11 days, the stocking density per 1 square meter in the trial groups was increased by 30% of that index in the control group. The chickens were fed the complete compound feed PK-5. The feed supplement VitaProtein was added to the diet of the chickens in the 2nd trial group at a rate of 5 g per 1 kg of feed starting from the age of 11 days. The effect of the feed supplement VitaProtein on the body of broiler chickens was studied by changes of vitamins C and E, and the coenzyme Q10 levels in the blood serum. The blood samples for biochemical studies were taken three times: at the beginning of the experiment, at the age of 1-2 days, and at the age of 21 and 42 days. The obtained results of biochemical studies showed that when broiler chickens were kept in crowded conditions, there was a significant decrease of their oxidative profiles. The greatest decrease of these indices was revealed by the end of the experiment in broiler chickens at the age of 42 days. In the control group, the oxidative profile indices were found within the reference values for the entire duration of the experiment. In the 2nd trial group, when broiler chickens were fed the feed supplement VitaProtein at a dose of 5 g per 1 kg of feed, the oxidative profile indices were found to be higher than the similar values in the control group.

Леткин Александр Ильич, д.в.н., доцент, профессор, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация, e-mail: vetagro2003@mail.ru.

Зенкин Александр Сергеевич, д.в.н., профессор, ст. науч. сотр., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация, e-mail: zenkin1950@mail.ru.

Федоськин Вадим Владимирович, аспирант, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация, e-mail: vadikfedoskin@mail.ru.

Явкин Даниил Евгеньевич, аспирант, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, г. Саранск, Российская Федерация, e-mail: d-yavkin@mail.ru.

Зирук Ирина Владимировна, д.в.н., доцент, профессор, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: iziрук@yandex.ru.

Letkin Aleksandr Ilich, Dr. Vet. Sci., Prof., National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, e-mail: vetagro2003@mail.ru.

Zenkin Aleksandr Sergeevich, Dr. Vet. Sci., Prof., Chief Researcher, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, e-mail: zenkin1950@mail.ru.

Fedoskin Vadim Vladimirovich, post-graduate student, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, e-mail: vadikfedoskin@mail.ru.

Yavkin Daniil Evgenevich, post-graduate student, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, e-mail: d-yavkin@mail.ru.

Ziрук Irina Vladimirovna, Dr. Vet. Sci., Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: iziрук@yandex.ru.

Введение

Окислительный стресс – это резкое усиление окислительных процессов в организме при недостаточном функционировании антиоксидант-

ной системы [1]. Сигналом для запуска данного типа реакции может служить некоторое изменение внутриклеточной среды, приводящее к смещению равновесия концентраций прооксидант-

ных и антиоксидантных компонентов с последующей активацией процессов окисления [2]. Соблюдение равновесного баланса между составляющими данной системы служит необходимым условием для поддержания нормального функционирования клетки. Антиоксидантные системы организма животных и птицы представлены ферментными и неферментными антиоксидантами [3]. Из неферментативных антиоксидантов важную роль в поддержании процессов окисления принадлежит аминокислотам как неотъемлемым компонентам белков и пептидов [4, 5]. По мнению ряда авторов [6], выраженные антиоксидантные свойства проявляют следующие аминокислоты: триптофан, метионин, гистидин, лизин, цистеин, аргинин, тирозин и глутамин.

Кормовая добавка ВитаПротеин представляет собой протеинсодержащее кормовое средство, способствующее снижению в организме животных и птицы количества свободных радикалов, уменьшению активности процессов свободнорадикального окисления и профилактике оксидативного стресса. Состоит из следующих компонентов: изолят горохового белка – 70 % и кормовой метионин – 30 %.

В рамках проведенных исследований нами была поставлена **цель** по разработке эффективной антистрессовой кормовой добавки на основе белковых компонентов. Для достижения поставленной цели были изучены морфобиохимические и росто-весовые показатели цыплят-бройлеров.

Объект и методы исследования

В исследованиях были использованы цыплята-бройлеры в возрасте от 1 до 42 сут. кросса СОВВ-700. При этом нами использованы клинические, лабораторные, морфометрические и статистические методы исследований.

Экспериментальная часть

Исследования выполнены в рамках гранта Российского научного фонда № 23-26-00034 на цыплятах-бройлерах кросса СОВВ – 700 на кафедре морфологии, физиологии и ветеринарной патологии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева». Поголовье в возрасте 1-2 сут. насчитывало 90 голов, разделенных на 3 группы: 1-я и 2-я опытные и контрольная. Содержание цыплят напольное. Такие показатели микроклимата как освещенность, температура воздуха, шум, влажность воздуха соответствовали зоотехническим нормативам [7, 8]. Продолжительность опыта составляла 42 дня. Плотность посадки цыплят при напольном содержании зависит от возраста птицы. До 10-суточного возраста плотность посадки для цыплят бройлеров всех групп была одинаковой – 30 гол. на 1 м² площади пола. В дальнейшем, начиная с 11-суточного возраста, плотность посадки на 1 м² площади при содержании опытных групп увеличивали на 30% от аналогичного показателя контрольной птицы. В таблице 1 представлена схема опытов.

Таблица 1

Плотность посадки цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки ВитаПротеин

Возраст, сут.	Количество цыплят-бройлеров на 1 м ² площади пола, гол.		
	1-я опытная группа	2-я опытная группа	контрольная группа
1-10	30	30	30
11-20	26	26	20
21-30	13	13	10
31-42	7	7	5

Кормление цыплят осуществляли полнорационными комбикормами ПК-5. В рацион цыплят 2-й опытной группы вводили кормовую добавку ВитаПротеин из расчёта 5 г на 1 кг корма, начиная с 11-суточного возраста.

Результаты исследований и их обсуждение

Влияние кормовой добавки ВитаПротеин на организм цыплят-бройлеров на фоне скученного содержания оценивали по изменению в сыворотке крови содержания витаминов С и Е, а так-

же и коэнзима Q10. Кровь для биохимических исследований отбирали трижды: в начале опыта в возрасте 1-2 сут., 21 и 42 сут. Результаты биохимических исследований представлены в таблице 2.

Из полученных результатов биохимических исследований установлено, что при скученном содержании происходит значительное снижение показателей оксидативного профиля птицы. Наибольшее снижение указанных показателей выявили к концу опыта у цыплят-бройлеров в

возрасте 42 суток. В контрольной группе показатели оксидативного профиля за всё время опыта выявлены в пределах референсных значений [9, 10]. Во 2-й опытной группе при применении кормовой добавки ВитаПротеин в дозе 2 г на 1 кг корма показатели оксидативного профиля выявлены выше аналогичных значений контрольной птицы.

Кроме того, была проведена оценка ростовесовых и морфометрических показателей цыплят-бройлеров (табл. 3).

Таблица 2

Показатели оксидативного профиля сыворотки крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группы цыплят-бройлеров		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Возраст цыплят-бройлеров 1-2 суток (начало опыта)			
Витамин С, мкг/мл	14,15±1,26	14,62±0,84	15,05±1,21
Витамин Е, мкг/мл	2,98±0,11	2,76±0,05	2,82±0,67
Коэнзим Q10 общий, нг/мл	450,42±12,23	448,56±15,67	451,23±12,36
Возраст цыплят-бройлеров 21 сутки			
Витамин С, мкг/мл	10,58±0,75*	15,11±2,44	14,98±1,08
Витамин Е, мкг/мл	1,52±0,52	3,45±0,52	2,75±0,45
Коэнзим Q10 общий, нг/мл	320,15±12,74***	480,52±16,47	446,17±9,68
Возраст цыплят-бройлеров 42 суток			
Витамин С, мкг/мл	9,42±1,23*	15,98±2,56	14,11±0,67
Витамин Е, мкг/мл	1,11±0,23	3,52±1,14	2,79±0,85
Коэнзим Q10 общий, нг/мл	279,15±23,11**	517,23±16,48*	451,23±14,17

Примечание. Случаи достоверных отклонений *P≤ 0,05, **P≤0,01, ***P≤0,001.

Таблица 3

Росто-весовые показатели цыплят-бройлеров при воздействии технологического стресса

Показатели	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Возраст цыплят-бройлеров – 42 сутки			
Живая масса тела цыплят-бройлеров, г	2113,67±4,28***	3625,16±11,43***	2634,27±9,42
Масса потрошенной туши, г	1125,95±15,21**	2489,28±13,22***	1531,67±8,45
Масса потрошенной туши в % к контролю	73,51±9,27	162,52±6,41	100
Убойный выход, %	53,27±4,13	68,67±5,12	58,15±6,88

Примечание. Случаи достоверных отклонений **P≤0,05 ***P≤0,005.

При применении кормовой добавки ВитаПротеин на фоне технологического стресса выявлено положительное ее влияние на росто-весовые показатели птицы. Так, к концу опыта у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы в возрасте 42 сут. отмечена живая масса тела выше данного показателя цыплят 1-й опытной и контрольной групп. Аналогичная тенденция наблюдалась и в оценке других показателей: массы потрошенной туши и убойного выхода.

Выводы

Применение цыплятам-бройлерам кормовой добавки в дозе 5 г на 1 кг корма способствует повышению антиоксидантной защиты организма и значительному увеличению росто-весовых показателей.

Высокая плотность посадки цыплят-бройлеров при напольном содержании приводит к снижению росто-весовых показателей.

Стресс-факторы технологического характера способствуют снижению уровня таких показателей оксидативного профиля цыплят-бройлеров, как витамины С и Е, а также коэнзима Q10.

Применение в составе рационов антистрессовой кормовой добавки ВитаПротеин в дозе 5 г/кг корма приводит к нормализации показателей оксидативного профиля и повышению роста-весовых данных цыплят-бройлеров.

Библиографический список

1. Бурлакова, Е. Б. Перекисное окисление липидов и природные антиоксиданты / Е. Б. Бурлакова, Н. Г. Храпова. – Текст: непосредственный // Успехи химии. – 1985. – Т. 54, № 9. – С. 1540-1546.

2. Мартусевич, А. К. Оксидативный стресс и его роль в формировании дезадаптации и патологии / А. К. Мартусевич, К. А. Карузин. – Текст: непосредственный // Биорадикалы и антиоксиданты. – 2015. – Т. 2, № 2. – С. 5-18.

3. Сурай, П. Ф. Природные антиоксиданты в эмбриогенезе кур и защита от стрессов в постнатальном развитии / П. Ф. Сурай, В. И. Фисинин. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 2. – С. 3-18.

4. Мифтахутдинов, А. В. Стрессовая чувствительность и физиологические особенности адаптации кур в условиях промышленного содержания: диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Мифтахутдинов Алевтин Викторович. – Казань, 2013. – 344 с. – Текст: непосредственный.

5. Преображенский, С. Н. Коррекция технологических стрессов в птицеводстве солями лития / С. Н. Преображенский, И. А. Евтинов. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 46-49.

6. Биохимический статус кур-несушек при воздействии технологического стресса / А. И. Леткин, А. С. Зенкин, В. В. Федоськин [и др.]. – DOI 10.31279/2949-4796-2024-16-53-17-22. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2024. – № 1 (53). – С. 17-22.

7. Диагностика оксидативного стресса у кур-несушек / А. И. Леткин, А. С. Зенкин, В. В. Федоськин, Д. Е. Явкин. – DOI 10.28983/2024i1pp83-87. – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 1. – С. 83-87.

8. Сайфутдинова, Л. Н. Оценка биологических связей кортикостерона и кортизола в организме кур при стресс-реакции – DOI 10.31588/2413-4201-1883-246-2-187-193. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246, № 2. – С. 187-193.

9. Сайфутдинова, Л. Н. Влияние технологического стресс-фактора на морфологические особенности эритроцитов кур / Л. Н. Сайфутдинова, М. А. Дерхо. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-171-176. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241, № 1. – С. 171-176.

10. Balakrishnan, K. N., Ramiah, S. K., Zulkifli, I. (2023). Heat Shock Protein Response to Stress in Poultry: A Review. *Animals: an open access journal from MDPI*, 13 (2), 317. <https://doi.org/10.3390/ani13020317>.

11. Wasti, S., Sah, N., Mishra, B. (2020). Impact of Heat Stress on Poultry Health and Performances, and Potential Mitigation Strategies. *Animals: an open access journal from MDPI*, 10 (8), 1266. <https://doi.org/10.3390/ani10081266>.

References

1. Burlakova E.B., Khrapova N.G. Perekisnoe okislenie lipidov i prirodnye antioksidanty // Uspekhi khimii. 1985. T. 54. No. 9. S. 1540–1546.

2. Martusevich A.K., Karuzin K.A. Oksidativnyi stress i ego rol v formirovanii dezadaptatsii i patologii // Bioradikaly i antioksidanty. 2015. T. 2. No. 2. S. 5–18.

3. Surai P.F., Fisinin V.I. Prirodnye antioksidanty v embriogeneze kur i zashchita ot stressov v postnatalnom razvitii // Selskokhoziaistvennaia biologiia. 2013. No. 2. S. 3–18.

4. Miftakhutdinov A.V. Stressovaia chuvstvitelnost i fiziologicheskie osobennosti adaptatsii kur v usloviakh promyshlennogo soderzhaniia: dis. ... d-ra biol. nauk. Kazan, 2013. 344 s.
5. Preobrazhenskii S.N., Evtinov I.A. Korrektsiia tekhnologicheskikh stressov v ptitsevodstve soliami litia // Veterinariia. 2006. No. 11. S. 46–49.
6. Letkin A.I., Zenkin A.S., Fedoskin V.V., lavkin D.E., Saifutdinova L.N. Biokhimicheskii status kur-nesushek pri vozdeistvii tekhnologicheskogo stressa // Agrarnyi vestnik Severnogo Kavkaza. – 2024. – No. 1 (53). – S. 17-22. – DOI 10.31279/2949-4796-2024-16-53-17-22.
7. Letkin A.I., Zenkin A.S., Fedoskin V.V., lavkin D.E. Diagnostika oksidativnogo stressa u kur-nesushek // Agrarnyi nauchnyi zhurnal. – 2024. – No. 1. – S. 83-87. – DOI 10.28983/2024i1pp83-87.
8. Saifutdinova L.N., Derkho M.A. Otsenka biologicheskikh sviazei kortikosterona i kortizola v organizme kur pri stress-reaktsii // Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana. – 2021. – T. 246, No. 2. – S. 187-193. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-246-2-187-193.
9. Saifutdinova L.N., Derkho M.A. Vliianie tekhnologicheskogo stress-faktora na morfologicheskie osobennosti eritrotsitov kur // Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana. – 2020. – T. 241, No. 1. – S. 171-176. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-171-176.
10. Balakrishnan, K. N., Ramiah, S. K., Zulkifli, I. (2023). Heat Shock Protein Response to Stress in Poultry: A Review. *Animals: an open access journal from MDPI*, 13 (2), 317. <https://doi.org/10.3390/ani13020317>.
11. Wasti, S., Sah, N., Mishra, B. (2020). Impact of Heat Stress on Poultry Health and Performances, and Potential Mitigation Strategies. *Animals: an open access journal from MDPI*, 10 (8), 1266. <https://doi.org/10.3390/ani10081266>.

