

ние пробиотиков в период доразщивания ремонтного молодняка позволит подготовить молодку к предстоящей яйцекладке.

Заключение. Исходя из полученных результатов исследований, можно сделать заключение, что применение кормовой пробиотической добавки «Профорт» в количестве 0,5 кг на тонну комбикорма оказывает значимое биологическое воздействие на энергию роста и развития внутренних органов молодняка кур-несушек.

Литература. 1. Артюхова, С. И. Использование пробиотиков в кормлении птицы / С. И. Артюхова, А. В. Лашин // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональное продовольственное питание. Современное состояние и перспективы : сборник материалов международной конференции. – Москва, 2004. – С. 130–131. 2. Иванова, Н. Н. Продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион комплекса дополнительного питания / Н. Н. Иванова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 6. – С. 159. 3. Котарев, В. И. Показатели крови молодняка кур-несушек при применении спорообразующего пробиотика / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 3. – С. 46. 4. Котарев, В. И. Обмен минеральных веществ и продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ликвапро» / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 4 (9). – С. 27–36. 5. Больше полезной микрофлоры – выше продуктивность / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 6. – С. 7–10. 6. Овчинников, А. А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков / А. А. Овчинников, Ю. В. Матросова, Д. А. Коновалов // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 1 (25). – С. 105–112. 7. Кислюк, С. Оптимальный набор кормовых добавок в условиях повышения цен на сырье / С. Кислюк // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 21–22. 8. Влияние кормовой добавки «Профорт» на морфологию кишечника кур / Е. А. Бражник [и др.] // Научное обеспечение развития апк в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Развитие агропромышленного комплекса на основе современных научных достижений и цифровых технологий» / СПбГАУ. – Санкт-Петербург, 2019. – Ч. 1. – С. 159–162. 9. Успешная стратегия управления микробиомом кур / Г. Лаптев [и др.] // Комбикорма. – 2019. – № 1. – С. 80–83. 10. Современный пробиотик для здоровья кур / Е. А. Иылдырым [и др.] // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 66–67.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:577.334:636.592

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКОВ «ПРОФОРТ» И «ЛИКВАФИД» НА АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ КРОВИ ИНДЕЕК КРОССА HYBRID CONVERTER

Котарев В.И., Михайлов Е.В., Хохлова Н.А., Чаплыгина Ю.А., Ермолова Т.Г., Копытина К.О.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены данные об изучении влияния пробиотиков «Профорт» и «Ликвафид» на антиоксидантную систему крови индеек кросса Hybrid Converter. Для эксперимента животных разделили на 3 группы по 1000 голов в каждой: первая являлась контрольной и получала основной рацион, вторая получала основной корм с пробиотиком «Профорт» в количестве 1 кг на тонну комбикорма. Третья группа получала основной корм и пробиотик «Ликвафид» при выпойке птицы 50 г на 1 тонну воды в течение 60 дней. Применение пробиотиков «Профорт» и «Ликвафид» индейкам способствовало оптимизации прооксидантной и антиоксидантной системы крови, что подтверждается снижением накопления МДА в организме птицы, повышением антиоксидантной защиты в ферментативном звене (активность ГПО и каталазы), уменьшением суммарного уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови. **Ключевые слова:** индейки, антиоксидантная система, антиоксидантный статус, профорт, ликвафид.

THE ASSESSMENT OF THE EFFECT OF THE PROBIOTICS «PROFORT» AND «LIKVAFID» ON THE ANTIOXIDANT BLOOD SYSTEM OF THE TURKEYS OF HYBRID CONVERTER CROSS

Kotarev V.I., Mikhaylov E.V., Khokhlova N.A., Chaplygina Yu.A., Ermolova T.G., Kopytina K.O.
FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russian Federation

The article presents the data on the study of the effect of the probiotics «Profort» and «LikvaFid» on the antioxidant blood system of turkeys of Hybrid Converter cross. For the experiment, the animals were divided into 3 groups of 1000 animals in each one: the first one was the control group and received the basic ration, the second received the basic feeds with the probiotic «Profort» in the amount of 1 kg per ton of complex feed. The third group received the basic feed and the probiotic «LikvaFid» while drinking 50 g per 1 ton of water for 60 days. The use of probiotics «Profort» and «LikvaFid» to turkeys contributed to the optimization of the prooxidant and antioxidant systems of the blood, which was confirmed by a decrease in the accumulation of MDA in the body of the

poultry, an increase in the antioxidant protection in the enzymatic link (activity of GPO and catalase), and a decrease in the total level of nitric oxide metabolites in the blood serum. **Keywords:** turkeys, antioxidant system, antioxidant status, profort, likvaFid.

Введение. В настоящее время индейководство является перспективной и динамично развивающейся отраслью. Интенсификация промышленного птицеводства сопровождается возникновением ряда стресс-факторов, вызывающих напряжение всех метаболических систем организма птиц, что зачастую приводит к патологиям различного генеза. Устойчивость поголовья к воздействию агрессивных факторов окружающей среды во многом определяет эффективность выращивания сельскохозяйственной птицы. В связи с этим получение здорового молодняка и обеспечение сохранности птицепоголовья является одной из наиболее актуальных задач птицеводческих предприятий, включающей в себя раннюю диагностику и профилактику заболеваний, в том числе мониторинг прооксидантно-антиоксидантного статуса организма птицы [1, 2].

Характеристикой защитных и адаптационных возможностей организма птицы являются такие показатели естественного (врожденного) иммунитета, как общий белок, глобулины, активность лизоцима, медиаторы клеточного иммунного ответа, циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), а также оксид азота, образование которого доказано практически для всех типов клеток. Он играет ведущую роль в регуляции клеточного и тканевого метаболизма при различных патологических состояниях, выступая в одних случаях в роли мощного прооксиданта, в других – представляет собой механизм эндогенной системы антиоксидантной защиты организма.

Установлена взаимосвязь иммунитета и системы перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты (ПОЛ–АОЗ) [3, 4]. Избыточные концентрации продуктов ПОЛ в крови оказывают негативное влияние на иммунокомпетентные клетки, снижая их способность к пролиферации, изменяя соотношение регуляторных субпопуляций, нарушая синтез ДНК и белков в лимфоцитах, что сопровождается подавлением иммунных реакций [5]. При длительном воздействии стресс-факторов, инициирующих процессы липопероксидации, нарушение равновесия в системе ПОЛ - АОЗ способно существенно снизить резистентность организма и привести к развитию различных патологий [1, 6, 7].

Мониторинг маркеров естественного иммунитета птицы (такие как МДА, ГПО, оксид азота) при промышленном содержании может стать эффективным звеном в обеспечении контроля здоровья поголовья, повышении ее продуктивности, качества продукции и в целом рентабельности птицеводческой отрасли. В этой связи активно используются пробиотики, которые оказывают комплексным действием и при введении в организм птицы оказывают положительное действие на физиологические, биохимические и иммунные реакции посредством оптимизации состава его кишечной микрофлоры. К таким препаратам относятся «Профорт» и «ЛикваФид», участвующие в нормализации количественного и качественного состава микрофлоры, способствующие улучшению перевариваемости и усвояемости питательных веществ кормов, повышению сохранности молодняка. Профорт - мультифункциональный многокомпонентный пробиотик, содержащий штаммы микроорганизмов *Bacillus megaterium* и *Enterococcus faecium*. Эффективность применения этого биопрепарата доказана в многочисленных исследованиях на птице. ЛикваФид - водорастворимая кормовая добавка на основе штаммов двух видов бактерий - *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium*, способствующая нормализации количественного и качественного состава микрофлоры, улучшению перевариваемости и усвояемости питательных веществ кормов, повышению сохранности молодняка [8-10].

Целью исследования было изучение влияния пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на состояние системы ПОЛ-АОЗ индеек кросса Hybrid Converter.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы проведена в специализированном птицеводческом хозяйстве ООО «Кривец-птица» Липецкой области Добровского района на 3000 индюшатах-бройлерах кросса Hybrid Converter от 14 до 100-дневного возраста.

Для проведения опыта были сформированы 3 группы индюшат-бройлеров (контрольная и две опытные) по 1000 голов в каждой. Птица контрольной (интактной) группы получала стандартный рацион; индюшата опытной группы № 1 - основной корм с пробиотиком «Профорт» в количестве 1 кг на тонну комбикорма; группа № 2 - основной корм и пробиотик «ЛикваФид» при выпойке птицы 50 г на 1 тонну воды в течение 60 дней. Отбор биологического материала от всех групп был проведен на 14, 28, 42, 56 и 100 сутки. Кровь для лабораторных исследований брали у 10 индеек из каждой группы, в утренние часы перед кормлением из подкрыльцовой вены, согласно рекомендациям И.П. Кондрахина (2004). Из каждой группы получали пробы крови для определения показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) и эндогенной интоксикации (ЭИ) - малоновый диальдегид (МДА); системы антиоксидантной защиты (АОЗ): глутатионпероксидаза (ГПО), стабильные метаболиты оксида азота (NOx). Исследования крови и ее сыворотки проведены в соответствии с «Методическими положениями по изучению процессов

свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма» и в соответствии с инструкциями к приборам (спектрофотометры СФ-46 и Shimadzu UV-1700) [11].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Statistica 6.1 («Statsoft Inc.» США). Результаты исследований представлены в виде средней арифметической (М) и ошибки средней арифметической (m). Достоверность различий между опытом и контролем оценивали по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований. Использование пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» в кормлении птицы показало, что препараты обладают антиоксидантным действием, подтверждением чего явилось снижение уровня продуктов перекисного окисления липидов в опытных группах. Интенсивность образования вторичных продуктов ПОЛ оценивают по образованию устойчивых соединений, главным из которых является малоновый диальдегид (МДА).

Таблица 1 – Влияние пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» на систему ПОЛ-АОЗ индеек

Показатели	Группы		
	Контроль	Группа №1 (профорт)	Группа №2 (ликафид)
14 дней			
МДА, мкМ/л	1,46±0,05	1,41±0,04	1,40±0,05
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л х мин х 10 ³	12,9±1,18	13,6±0,75	13,8±0,93
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10 ³	6,70±0,65	8,44±0,51*	8,42±0,36*
НОх, мкМ/л	45,8±3,25	47,18±2,61	46,7±3,08
28 дней			
МДА, мкМ/л	1,38±0,036	1,05±0,025***	1,12±0,044**
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л х мин х 10 ³	13,1±0,59	15,8±0,76*	19,1±0,76***
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10 ³	7,99±0,59	9,27±0,28*	8,09±0,18
НОх, мкМ/л	60,3±5,8	22,3±0,60***	25,8±0,77***
42 дня			
МДА, мкМ/л	1,52±0,094	1,12±0,074**	1,25±0,031*
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л х мин х 10 ³	14,5±0,75	16,7±0,15*	17,2±0,72*
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10 ³	12,4±0,47	13,7±0,78	12,9±0,89**
НОх, мкМ/л	56,8±3,9	30,9±1,03***	32,3±0,46***
56 дней			
МДА, мкМ/л	1,51±0,09	1,16±0,027**	1,30±0,025*
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л х мин х 10 ³	15,2±0,90	19,1±0,46**	19,5±0,13**
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10 ³	10,1±0,75	12,9±0,27**	11,5±0,79
НОх, мкМ/л	52,3±0,80	33,9±1,55***	23,1±0,38***
100 дней			
МДА, мкМ/л	1,42±0,01	1,20±0,033***	1,32±0,040*
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л х мин х 10 ³	18,3±0,44	22,3±0,81**	21,6±0,85**
ГПО, мкМ G-SH/л * мин *10 ³	10,65±0,09	12,3±0,62*	11,8±0,54*
НОх, мкМ/л	41,9±0,56	26,2±1,3***	25,7±1,0***

Примечания: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,1$; *** – $p < 0,001$ – относительно контроля.

Через 14 дней эксперимента содержание МДА у птиц контрольной и опытных групп не имела достоверных различий. Через 28, 42 и 56 дней показатель МДА в опытных группах был

достоверно меньше, чем в контроле, на 13,9-26,3%. После окончания применения пробиотиков (100 дней опыта) уровень МДА в опытных группах относительно контроля был ниже на 7,0-15,5%.

Снижение интенсивности перекисного окисления липидов у подопытной птицы сопровождалось увеличением активности ферментативного и неферментативного звеньев системы антиоксидантной защиты. В сравнении с контролем, через 14 дней у индеек опытных групп активность ГПО возросла на 25,7-26,0%, каталазы – на 5,4-7,0%. Через 28 дней показатель ГПО в опытных группах увеличился в 1,01-1,16 раз относительно контроля, а каталаза – в 1,21-1,46 раз. Через 42, 56, 100 дней опыта наблюдалась аналогичная тенденция. Таким образом, можно предположить, что введение в рацион птицы пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» препятствует избыточному накоплению в организме продуктов перекисидации липидов, нормализует реакцию со стороны системы антиоксидантной защиты.

Через 14 дней применения пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» уровень продукции NO_x в пробах крови от индеек всех групп не имел достоверных различий. Через 28, 42, 56, 100 дней эксперимента отмечена устойчивая тенденция к достоверному уменьшению содержания NO_x в крови птиц в опытных группах на 57,2-63,0%, 20,9-43,1%, 35,2-55,8%, 37,5-38,7% соответственно.

Заключение. Применение пробиотиков «Профорт» и «ЛикваФид» индейкам способствовало оптимизации прооксидантной и антиоксидантной системы крови, что подтверждается снижением накопления МДА в организме птицы, повышением антиоксидантной защиты в ферментативном звене (активность ГПО и каталазы), уменьшением суммарного уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови.

Литература. 1. Котович, И. В. Показатели перекисидного окисления липидов и антиоксидантной системы плазмы крови цыплят-бройлеров в период интенсивного роста и в зависимости от живой массы / И. В. Котович, О. П. Позывайло, С. Ю. Зайцев // *Вестник МДПУ им. П. Шамякина*. – 2011. – № 3 (32). – С. 27–31. 2. Кузьминова, Е. В. Экологические аспекты применения антиоксидантов при транспортном стрессе у птицы / Е. В. Кузьминова, М. П. Семенов // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 98–101. 3. Коваленко, Л. В. Уровень естественной резистентности кур в условиях промышленного содержания / Л. В. Коваленко // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"* : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 19–23. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716. 4. Колесникова, Л. И. Свободнорадикальное окисление: взгляд патолофизиолога / Л. И. Колесникова, М. А. Даренская, С. И. Колесников // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2017. – № 16 (4). – С. 16–29. DOI: 10.20538/1682-0363-2017-4-16–29. 5. Оксидантно-антиоксидантный статус, уровень оксида азота и репродуктивные показатели свиноматок при назначении фармакологических средств / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // *Ветеринарный фармакологический вестник*. – 2019. – № 1. – С. 111–116. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2019.1.111. 6. Курдеко, А. П. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у коров в динамике лактации / А. П. Курдеко, Е. А. Сологуб // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – Витебск, 2019. – Т. 55. – № 3. – С. 38–41. 7. Влияние аминокислот на состояние прооксидантной и антиоксидантной систем крови у свиноматок / С. В. Шабунин [др.] // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т. 33. – С. 71–74. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716. 8. Пробиотики на основе бактерий рода *Vacillus* в птицеводстве / Н. В. Феоктистова [и др.] // *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. – 2017. – Т. 159. – № 1. – С. 85–107. 9. Влияние пробиотика "Ликвафид" на гематологические и биохимические показатели крови у индеек кросса "Хайбрид Конвертер" / И. Н. Рожкова [и др.] // *Ветеринарный фармакологический вестник*. – 2020. – № 2 (11). – С. 88–95. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.88. 10. 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. 103–108. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2020.2.103. 11. Современные биотехнологии в кормлении птицы / Е. А. Йылдырым [и др.] // *Птицеводство*. – 2019. – № 5. – С. 19–24. DOI: 10.33845/0033-3239-2019-68-5-19-24. 12. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма : методические указания / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж, 2010. – 72 с.

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

УДК 619:616-008:618.11636.2

СТЕПЕНЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДИСФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЯИЧНИКОВ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Лысенко А.В., *Михалёв В.И., **Сафонов В.А.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация