

УДК 636.034:636.52:615.032:615.24:615.27

ВЛИЯНИЕ ПРЕДИНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ И ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН ЭНТЕРОСОРБЕНТА НА МЕТАБОЛИЗМ ЦЫПЛЯТ

Исследование выполнено за счёт средств федерального бюджета по заказу Минсельхоза России в 2020 году

Клетикова Л.В. (orcid 0000-0002-6277-3063) - д. б. н., проф., Маннова М.С. (ORCID 0000-0002-6029-2629) - к.б.н., доц., Якименко Н.Н. (orcid0000-0001-9459-4505) - к.в.н., доц. ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева»

Ключевые слова: цыплята, прединкубационная обработка, постэмбриональное развитие, энтеросорбент, метаболизм. **Key words:** chickens, pre-incubation processing, postembryonic development, enterosorbent, metabolism.

РЕФЕРАТ



Требования экологической безопасности к продукции птицеводства стимулируют специалистов к поиску эффективных биологически-активных веществ, не оказывающих отрицательного влияния на здоровье птицы и их продуктивность. С этой целью проведена оценка влияния энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата (ПМС ПГ) на биохимические показатели крови цыплят кросса хайсекс браун при прединкубационной обработке яиц и применения его в период раннего постэмбрионального развития цыплят. Согласно схеме эксперимента опытную группу яиц перед закладкой в инкубатор обрабатывали в течение 30 секунд 0,01% взвесью аэрозоля ПМС ПГ. После вывода цыплят сформировали 4 группы: 1 и 2 группы – из обработанных ПМС ПГ яиц, 3 и 4 – из контрольных яиц. 2 и 3 группы цыплят в течение 30 суток спустя 2 часа после вечернего кормления получали с водой 0,01% взвесь ПМС ПГ. У 30-суточных цыплят получили образцы крови из подкрыльцовой вены и провели анализ биохимических показателей сыворотки на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Mindray BA-88A. В результате выяснили, что у цыплят, выведенных из яиц подвергнутых обработке ПМС ПГ достоверно выше белковый коэффициент, ниже концентрация мочевой кислоты, триглицеридов и активность ферментов. У цыплят, выведенных из яиц подвергнутых обработке и получивших ПМС ПГ, уровень содержания общего белка и глюкозы больше, чем в других группах на 1,45-9,03% и 7,14-8,11%. Группа цыплят, получившая взвесь ПМС ПГ после вывода, отличалась более высоким содержанием альбумина, магния и низким уровнем холестерина на фоне остальных групп. Таким образом, в результате прединкубационной обработки яиц, последующего введения или выпойки 0,01% взвеси ПМС ПГ установлено ее стимулирующее влияние на белок-синтетическую функцию печени, образование альбумина, активное вовлечение глюкозы, триглицеридов, холестерина и минеральных веществ в метаболические процессы, выведение промежуточных метаболитов, снижение активности маркерных ферментов в крови.

ВВЕДЕНИЕ

Выращивание стрессоустойчивой, высокопродуктивной птицы в современных условиях без применения биологически активных добавок практически невозможно. Ужесточение требований к экологической безопасности продукции птицеводства заставило специалистов во всем мире пересмотреть методические подходы к вопросам применения БАВ [9]. В настоящее время птицеводческие предприятия не могут полностью отказаться от применения антимикробных препаратов [8], тем не менее все более широкое применение находят пробиотики, энзиматические комплексы, органические кислоты, минеральные и витаминные добавки, стимуляторы роста из животных и растительных тканей, не уступающим по своим антимикробным и ростостимулирующим показателям антибиотикам [1; 2; 5; 12; 14; 15]. Несмотря на широкий спектр биологически активных веществ, ученые и практики по-прежнему заняты поиском таких веществ, которые одновременно оказывали стимулирующее влияние на метаболические процессы, улучшали состояние пищеварительной системы, способствовали выведению токсических продуктов, оказывали гепатопротекторное действие и стимулировали скорость роста птицы. В этом отношении приоритетными являются многокомпонентные смеси, где в качестве наполнителя используется сорбент. По сведениям ученых, кремнийсодержащий сорбент, обладая уникальным свойством создавать электрически заряженные системы, приклеивает на свою поверхность вирусы, бактерии и выводит их из организма, сохраняя полезную микрофлору кишечника [11]. Кормовые добавки сорбционного действия в рационах положительно влияют на рост и развитие птицы, повышают обменные процессы в организме и, что немаловажно, снижают затраты корма [6]. Исходя из этого, целью настоящего исследования явилась оценка влияния энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата (ПМС ПГ) на биохимические показатели крови цыплят кросса хайсекс браун

при прединкубационной обработке яиц и применения его в период раннего постэмбрионального развития цыплят.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в 2020 г на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных. Эксперимент состоял из двух этапов. На первом этапе партию инкубационных яиц разделили на 2 порядка, один порядок – опытный, второй – служил контролем. Перед закладкой в инкубатор яйца однократно обработали аэрозолью 0,01% взвеси ПМС ПГ в течение 30 секунд. Инкубировали яйца по стандартной технологии. На 2 этапе, после вывода сформировали 4 группы цыплят в соответствии со схемой (рис.). Каждая группа включала по 50 голов цыплят.

Основу рациона (ОР) цыплят составил комбикорм «Солнышко» (АО «КапиталПРОК», Россия) и кормовая добавка «Добрый сельский» («МирАгро», Россия), применяемые в дозах, рекомендованных производителем. Поение цыплят кипяченой водой температурой 20-22°C из групповых поилок без ограничений. Температурно-влажностный режим соответствовал возрасту цыплят. Взвесь ПМС ПГ выпаивали 2 и 3 группе цыплят через 2 часа после последнего кормления. ПМС ПГ – энтеросорбент, основой которого служит кремнийорганическая решетка. Препарат представляет собой ансамбль сросшихся глобул связанных между собой силоксановыми связями, формирующими поры, благодаря чему обладает выраженными поглощательными и антитоксическими свойствами [7].

У 30-суточных цыплят для биохимического исследования взятие крови выполнили из подкрыльцовой вены в специальные вакуумные пробирки с активатором свертывания и гелем. Исследование сыворотки крови осуществили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Mindray BA-88A. Результаты подвергли статистической обработке с помощью специального пакета программ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Белковый обмен является индикатором состояния всего организма. Концен-

1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
↓	↓	↓	↓
Обработка яиц ПМС ПГ		Яйца без обработки	
↓	↓	↓	↓
ОР	ОР+0,01% взвесь ПМС ПГ	ОР+0,01% взвесь ПМС ПГ	ОР
ОБЩИЙ БЕЛОК, АЛБУМИН, ГЛОБУЛИНЫ, БЕЛКОВЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ, МОЧЕВАЯ КИСЛОТА, ГЛЮКОЗА, ХОЛЕСТЕРОЛ, ТРИГЛИЦЕРИДЫ, Са, Р, Mg, АСТ, АЛТ, ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФАТАЗА			

Рис. 1. Схема проведения эксперимента.

трация общего белка в сыворотке крови зависит, прежде всего, от соотношения синтеза и распада основных белковых фракций. У цыплят 2 и 3 групп в сыворотке крови преобладала альбуминовая фракция, белковый коэффициент составил 1,26 и 1,32 против 1,05 и 0,99 в 1 и 4 группах. Также у цыплят 1 и 4 групп содержание общего белка меньше чем во 2 и 3 группах на 7,24-9,03 % и 6,25-7,45% ($p \leq 0,05$), соответственно (таблица), что свидетельствует о недостаточной протеосинтетической функции печени.

Конечным метаболитом пуринов является мочевая кислота [3], повышенная концентрация которой указывает на развитие мочекишечного диатеза у цыплят. В результате прединкубационной обработки яиц у цыплят 1 группы содержание мочевой кислоты меньше, чем во второй на 10,80%, в третьей – на 11,93% и четвертой – на 35,33% ($p \leq 0,05$). Ее концентрация в сыворотке крови у цыплят, включенных в эксперимент, не превышала физиологически допустимого уровня (220-880 мкмоль/л).

Ключевым в энергообмене у птиц выступает углеводный метаболизм, так как большинство клеток тканей и органов эволюционно приспособлены покрывать свои энергетические затраты за счёт окислительного распада экзогенных или эндогенных углеводов [10]. Наиболее низкое содержание глюкозы обнаружено у цыплят 4

группы, у цыплят 1 и 3 групп имелась тенденция к ее повышению. У цыплят 2 группы концентрация глюкозы больше по сравнению с другими группами на 7,14-8,11% ($p \leq 0,05$). Однако содержание триглицеридов и холестерина у цыплят 2 группы достоверно меньше на 33,33-66,67% и 3,70-22,23%, чем у цыплят других групп. Полученные данные подтверждают тесную взаимосвязь между обменом углеводов и липидов: в результате сложных превращений организм птиц способен использовать углеводные метаболиты для синтеза необходимых компонентов.

Анализируя минеральный обмен, следует отметить, что содержание магния и общего кальция в группах цыплят не имело достоверных отличий ($p \geq 0,05$). Прединкубационная обработка яиц и последующее введение цыплятам энтеросорбента способствовали снижению неорганического фосфора в сыворотке крови до 1,30 ммоль/л и вовлечению его в обменные процессы. Наряду с этим у цыплят 1 группы, где была проведена лишь прединкубационная обработка яиц, содержание фосфора больше на 53,85%, чем у цыплят 1 группы. В 3 группе цыплят, получивших ОР и ПМС ПГ, уровень фосфора не имел достоверных отличий от данных, полученных во 2 группе цыплят. В тоже время у цыплят 4 группы, получивших только ОР, концентрация фосфора составила 1,60 ммоль/л и была достоверно больше чем в 3 группе на 14,29% ($p \leq 0,05$).

Таблица

**Биохимические показатели крови у экспериментальных групп цыплят,
n=50, M±m**

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Общий белок, г/л	44,30±1,23	48,30±0,98	47,60±0,86	44,80±1,09
Альбумин, г/л	22,70±0,78	26,90±0,38	27,10±0,36	22,30±0,47
Глобулины, г/л	21,60±0,82	21,40±0,53	20,50±0,43	22,50±0,59
Белковый коэффициент	1,05±0,09	1,26±0,07	1,32±0,08	0,99±0,06
Мочевая кислота, мкмоль/л	195,30±8,64	216,40±6,22	218,60±7,14	264,30±13,81
Глюкоза, ммоль/л	11,20±0,21	12,00±0,13	11,20±0,08	11,10±0,17
Холестерол, ммоль/л	3,20±0,12	2,70±0,04	2,80±0,04	3,30±0,06
Триглицериды, ммоль/л	0,40±0,05	0,30±0,01	0,40±0,03	0,50±0,02
Общий кальций, ммоль/л	2,50±0,13	2,40±0,04	2,50±0,05	2,30±0,11
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,00±0,73	1,30±0,03	1,40±0,07	1,60±0,18
Магний, ммоль/л	0,60±0,05	0,60±0,02	0,70±0,04	0,60±0,06
АСТ, Ед/л	243,00±11,0	228,00±10,60	205,50±9,73	285,50±13,64
АЛТ, Ед/л	16,50±0,30	20,40±0,42	21,30±0,27	26,20±0,48
Щелочная фосфатаза, Ед/л	1269,00±48,50	801,00±26,20	866,40±28,15	1534,00±62,70

Для растущего молодняка, как и для продуктивной птицы, не маловажное значение имеет соотношение кальция и фосфора. У цыплят 2 и 3 групп соотношение Са:Р составило 1,85:1,00 и 1,79:1,00, что, вероятно, является следствием активного вовлечения ионов фосфора в синтез макроэргических соединений (нуклеотидов, цитоплазмы и ядер РНК и ДНК, фосфоаминолипидов, клеточных коэнзимов, АТФ, креатинфосфата, гексозофосфата, ацетилфосфата и др.) [4].

У цыплят 1 и 4 групп выражено отклонение активности ферментов индикаторной группы, трансаминаз и щелочной фосфатазы, являющееся следствием дисфункции билиарной системы.

ВЫВОДЫ

Как отмечают ученые, сведений о влиянии энтеросорбентов на основе кремнийорганических соединений в птицеводстве и влияния их на обменные процессы у цыплят недостаточно [13].

Тем не менее, метод эфферентной профилактики, примененный в прединкубационный период и ранний постинкубационный, показал, что у цыплят:

больше содержание общего белка и альбумина в сыворотке крови;
более активное вовлечение глюкозы, триглицеридов, холестерина и минеральных веществ в метаболические процессы;
взвесь ПМС ПГ выводит промежуточные метаболиты, обладает гепатопрот-

текторным действием, что подтверждается концентрацией маркерных ферментов в сыворотке крови.

EFFECT OF PRE-INCUBATION EGG PROCESSING AND INTRODUCTION OF ENTEROSORBENT INTO THE DIET ON CHICKEN METABOLISM. The study was carried out at the expense of the federal budget by order of the Ministry of Agriculture of Russia in 2020

L.V. Kletikova, Doctor of biological sciences, professor (ORCID 0000-0002-6277-3063), M.S. Mannova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor (ORCID 0000-0002-6029-2629), N.N. Yakimenko, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor (ORCID 0000-0001-9459-4505)

FSBEI HE «Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaeva», Ivanovo, Russia

ABSTRACT

Environmental safety requirements for poultry products stimulate specialists to search for effective biologically active substances that do not adversely affect poultry health and their productivity. For this purpose, an assessment of the effect of an enterosorbent based on polymethylsiloxane polyhydrate (PMS PG) on the blood biochemical parameters of highsex brown cross chickens during pre-incubation processing of eggs and its use during early postembryonic development of chickens was carried out. According to the experimental scheme, the experimental group of eggs was treated for 30 seconds with a 0.01% suspension of an aerosol of PMS PG for 30 seconds before being placed in the incubator. After hatching, 4 groups were formed: 1 and 2 groups - from eggs treated with PMS PG, 3 and 4 - from control eggs. 2 and 3 groups of chickens within 30 days 2 hours after the evening feeding received with water 0.01% suspension of PMS PG. In 30-day-old chickens, blood samples were obtained from the axillary vein and the analysis of serum biochemical parameters was carried out using a Mindray BA-88A semi-automatic biochemical analyzer. As a result, it was found that in chickens hatched from eggs treated with

PMS PG, the protein coefficient is significantly higher, the concentration of uric acid, triglycerides and enzyme activity are lower. In chickens hatched from treated eggs and received PMS PG, the level of total protein and glucose is higher than in other groups by 1.45-9.03% and 7.14-8.11%. The group of chickens that received a suspension of PMS PG after hatching had a higher content of albumin, magnesium and a lower level of cholesterol compared to other groups. Thus, as a result of pre-incubation processing of eggs, subsequent introduction or drinking of 0.01% suspension of PMS PG, its stimulating effect on the protein-synthetic function of the liver, the formation of albumin, the active involvement of glucose, triglycerides, cholesterol and minerals in metabolic processes, excretion of intermediate metabolites, a decrease in the activity of marker enzymes in the blood.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буяров, В.С. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Меднова, И.Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. – 2020. – №3. – С.44-59.
2. Капитонова, Е.А. Эффективность применения ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-ф» в бройлерном птицеводстве/ Е.А. Капитонова // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». – Горки, 2014. – Вып. 17. – Ч. 1. – С. 34-40.
3. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с нем. – 3-е изд. – М.: Мир, Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 469 с.
4. Медведский, В.А. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93-108; URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=998> (дата обращения: 01.11.2020).
5. Мухина, Н.В. перспективы применения натуральных стимуляторов роста в птицеводстве / Н.В. Мухина, А.В. Коротков, И.А. Мартынова, Ф.Н. Зайцев // Кормле-

ние сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – №7. – С. 41-44.

6. Овчинников, А.А. Влияние сорбентов на обменные процессы и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, И.А. Тухбатов, Е.С. Власенко // Аграрный вестник Урала. – 2018. – №1. – С. 67-72.

7. Романов, В.Н. Использование препарата ЭнтероЗоо в питании жвачных животных / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, В.А. Девяткин, А.В. Мишуров, В.М. Кузнецов. – Дубровицы: ФГБНУ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ООО «ТНК Силма», 2017. – 20 с.

8. Романова, Е.В. Оценка качества и безопасности мяса птицы при использовании препарата ветеринарного «Мультиомицин 1%» / Е.В. Романова, В.В. Петров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-2. – С. 39-44.

9. Садовиков, Н.А. Эффективность использования кормовой добавки «Enradine®» в рационе цыплят-бройлеров / Н.А. Садовиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2012. – № 1. – С. 291-299.

10. Середа, Т.И. Характеристика углеводного обмена в организме кур-несушек

красса «Ломанн-белый» / Т.И. Середа, М.А. Дерхо // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – № 3. – С.334-337.

11. Сычева, Л.В. Использование кормовой добавки «Антивир» в рационах цыплят-бройлеров / Л.В. Сычева // Пермский аграрный вестник. – 2018. – №1. – С. 142-146.

12. Феоктистова, Н.В. Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, М.Т. Лутфуллин, Л.М. Богомольная, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2018. – Т. 160. – кн. 3. – С. 395-418.

13. Щеглова, Г.Н. Влияние природного энтеросорбента на липидный и минеральный обмен у птиц // Г.Н. Щеглова: автореф. дис...канд. биол. наук. – Троицк, 2000. – 20 с.

14. Dalmin, G. Effect of probiotics on bacterial population and health status of shrimp in culture pond ecosystem / G. Dalmin, K. Kathiresan, A. Purushothaman // Indian J. Exp. Biol. – 2001. – Vol.39, № 9. – P.939-942.

15. Huang, MK. Effects of Lactobacilli and an acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens / MK. Huang, YJ. Choi, R. Houde et al. // Poult Sci. – 2004. – Т.83, №5. – P.788-795.