

H. Rehman [et al.] // Biological Trace Element Research. – 2020. – Vol. 193, № 2. – P. 524–535. 14. Sekhon, B. S. Nanotechnology in agri-food production: an overview / B. S. Sekhon // Nanotechnology, Science and Applications. – 2014. – Vol. 7. – P. 31–43. – Режим доступа : <https://www.dovepress.com/nanotechnology-in-agri-food-production-an-overview-peer-reviewed-article-NSA>. – Дата доступа : 12.08.2025. 15. Suttle, N. F. Mineral nutrition of livestock / N. F Suttle. – 4th ed. – Wallingford : CABI, 2010. – 587 p.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ГУМУСОВЫЕ КИСЛОТЫ, СЕЛЕН И $\alpha$ -ТОКОФЕРОЛ, НА УРОВЕНЬ БАЗОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**Сандул П.А., Соболев Д.Т., Горидовец Е.В., Дрозд Н.Б., Заровский Р.К.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Выпаивание с водой цыплятам-бройлерам гумусовых кислот в составе жидкой фракции из гидролизата торфа в дозе 1 мл/гол в сутки сопровождается более выраженной положительной динамикой со стороны содержания базовых показателей белкового и липидного обмена в сыворотке крови и характеризуется достоверным повышением содержания общего белка и альбуминов, а также снижением концентрации триацилглицеринов и общего холестерина к 23-му дню исследований. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, селен,  $\alpha$ -токоферол, сыворотка крови, общий белок, альбумины, липидный обмен.*

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF PREPARATIONS CONTAINING HUMIC ACIDS SELENIUM AND ALPHA-TOCOPHEROL ON THE LEVEL OF BASIC INDICATORS OF PROTEIN AND LIPID METABOLISM IN THE BLOOD SERUM OF BROILER CHICKENS**

**Sandul P.A., Sobolev D.T., Goridovets E.V., Drozd N.B., Zarovsky R.K.**  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Drinking humic acids with water to broiler chickens in the liquid fraction from peat hydrolysate at a dose of 1 ml/head per day is accompanied by more pronounced positive dynamics on the part of the content of basic protein and lipid metabolism in blood serum and is characterized by a significant increase in the content of total protein and albumin, as well as a decrease in the concentration of triacylglycerols and total cholesterol by the 23rd day of studies. **Keywords:** broiler chickens, selenium,  $\alpha$ -tocopherol, blood serum, total protein, albumins, lipid metabolism.*

**Введение.** Бройлерное птицеводство является отраслью животноводства, позволяющей при сравнительно низких затратах, в сжатые сроки получить большое количество продукции. Вместе с тем, непрерывное нахождение

высокопродуктивной птицы в закрытых помещениях птицефабрик в условиях ограниченного движения существенно ухудшает здоровье цыплят, снижает их продуктивность и жизнеспособность [4, 6, 9, 10]. В условиях современных птицефабрик на организм бройлеров оказывает влияние целый комплекс неблагоприятных факторов, в том числе сюда следует отнести напряженную схему вакцинации с высокой антигенной нагрузкой, а также наличие остаточных количеств микотоксинов и других токсикантов в зерновой группе комбикормов, которые при длительном и неправильном их хранении инициирует в организме цыплят на уровне клеток и тканей процессы перекисного окисления [4, 5, 7-10]. Для сохранения высокой продуктивности, лечения и профилактики болезней печени и поддержания естественной резистентности птицы предлагаются различные биокорректирующие препараты: комплексные витаминные (например, содержащие L-карнитин), органические кислоты, а также успешно зарекомендовавшие себя гумусовые кислоты. Их использование оптимизирует обмен веществ, активирует факторы врожденного иммунитета и естественные защитные силы организма птицы, и, в настоящее время, является неотъемлемой частью ведения промышленного птицеводства [3, 6, 7, 9, 10]. Изучение показателей белкового и липидного обмена (альбумины, общий холестерол, и мн. др.) успешно используется для дополнительной оценки функционального состояния печени, которая осуществляет синтез большинства из них. Поэтому такие исследования используются для изучения эффективности применения различных профилактических и лечебных препаратов [2, 4, 5, 8]. В связи с вышеизложенным, изучение особенностей влияния на метаболические процессы биокорректоров природного происхождения из местного сырья отечественного производства в схемах кормления бройлеров является актуальным.

Целью наших исследований явилось исследовать динамику концентрации общего белка, альбуминов, триацилглицеринов и общего холестерина в сыворотке крови у цыплят-бройлеров в результате использования препаратов, содержащих гумусовые кислоты, селен и  $\alpha$ -токоферол в сравнительном аспекте.

**Материалы и методы исследований.** Для достижения поставленной цели в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней и лаборатории кафедры химии УО ВГАВМ, г. Витебск, нами было проведено 2 научно-клинических опыта. В первом опыте было использовано 40 цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» суточного возраста, подобранных с учетом кросса, живой массы и возраста, методом пар-аналогов, разделенных на 2 группы по 20 цыплят в каждой. Поение бройлеров в опыте осуществлялось водой из артезианского источника. Для всех цыплят поддерживались одинаковые условия микроклимата. Поение всех цыплят-бройлеров осуществлялось водой из артезианского источника вволю. Контрольная группа получала только основной рацион (ОР). В качестве основного рациона (ОР) для всех птиц использовали следующие комбикорма: с 1-го по 10-й день – ПК-5-1Б (содержит 40 г  $\alpha$ -токоферола ацетата), с 11-го по 30-й день – ПК-5-2Б (содержит 20 г  $\alpha$ -токоферола ацетата), с 30-го по 35-й день – ПК-6Б-финиш (содержит 30 г  $\alpha$ -токоферола ацетата). Контрольная группа бройлеров получала только основной рацион (ОР), опытной группе в дополнение к ОР выпаивали селен- и токоферолсодержащий препарат, в 1 мл которого, содержалось  $\alpha$ -токоферола ацетата – 100 мг, селенита натрия – 1 мг. Препарат добавлялся в питьевую воду в дозе 600 мл через баки с питьевой водой групповым способом, чтобы содержание селенита натрия в расчете на тонну воды

составило 0,6 г, а а-токоферола ацетата – 60 г. Во втором опыте также использовали цыплят-бройлеров кросса «Росс 308», укомплектованных в 4 группы-аналогов подопытных цыплят, по 20 голов каждая. Цыплятам 1-й, 2-й и 3-й опытных групп с 5-дневного возраста до окончания опыта (на 46-й день жизни цыплят) ежедневно в утренние часы выпаивали с питьевой водой кормовую добавку – жидкую фракцию из гидролизата торфа (активное действующее вещество – гумусовые кислоты) в дозе 0,5, 1,0 и 2,0 мл/гол в сутки.

В течение периода наблюдения у птиц всех подопытных групп контролировали клиническое состояние, приём корма и воды, реакцию на внешние раздражители, поведение и двигательную активность, состояние фекалий, наличие падежа и расклёва, сохранность поголовья. На 14-й, 21-й, 28-й и 35-й день в первом опыте; на 28-й день жизни цыплят и по окончании исследований, т.е. на 46-й день жизни цыплят во втором опыте, у птиц брали кровь и получали ее сыворотку. В полученной сыворотке крови определялись показатели белкового и липидного обмена (содержание общего белка, биуретовым методом; альбумина, методом с бромкрезоловым зеленым; общего холестерина, энзиматическим методом с эстеразой, и оксидазой холестерина, и триацилглицеринов – энзиматическим методом с глицерофосфорной оксидазой и пероксидазой) [2]. Цифровой материал обрабатывали методами вариационной статистики, достоверность различий в полученных показателях между группами исследуемых объектов рассчитывали с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности применяли среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической ( $\bar{x} \pm m$ ), уровни значимости критерия достоверности выражали – \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$  [1].

**Результаты исследований.** Полученные данные биохимических исследований концентрации базовых метаболитов белкового и липидного обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров, получавших гумусовые кислоты, селенит натрия и  $\alpha$ -токоферол приведены в таблице.

Таблица – Уровень общего белка, альбуминов, триацилглицеринов и общего холестерина в сыворотке крови цыплят-бройлеров,  $\bar{x} \pm m$

Группы птиц	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Триацилглицерины, ммоль/л	Общий холестерол, ммоль/л
Опыт 1 (сочетание альфа-токоферол ацетата и селенита натрия)				
14-й день опыта				
Контроль	34,94 $\pm$ 3,75	18,68 $\pm$ 1,09	0,84 $\pm$ 0,28	4,38 $\pm$ 0,36
Опыт	34,71 $\pm$ 4,36	18,25 $\pm$ 2,11	1,01 $\pm$ 0,14	4,12 $\pm$ 0,13
21-й день опыта				
Контроль	29,38 $\pm$ 0,49	16,73 $\pm$ 0,26	1,38 $\pm$ 0,22	4,38 $\pm$ 0,36
Опыт	33,57 $\pm$ 1,91*	18,38 $\pm$ 0,22***	0,94 $\pm$ 0,11	3,63 $\pm$ 0,06*
28-й день опыта				
Контроль	35,23 $\pm$ 0,76	18,43 $\pm$ 0,49	1,03 $\pm$ 0,16	4,37 $\pm$ 0,16
Опыт	36,33 $\pm$ 0,60	18,68 $\pm$ 0,68	1,17 $\pm$ 0,06	4,33 $\pm$ 0,26
35-й день опыта				
Контроль	36,22 $\pm$ 2,02	19,60 $\pm$ 0,69	0,50 $\pm$ 0,06	3,66 $\pm$ 0,14
Опыт	36,12 $\pm$ 1,82	19,08 $\pm$ 0,61	0,58 $\pm$ 0,07	3,46 $\pm$ 0,16
Опыт 2 (гумусовые кислоты)				
На 23-й день исследований				
Контроль	21,80 $\pm$ 1,88	8,72 $\pm$ 1,36	0,52 $\pm$ 0,09	4,56 $\pm$ 0,40
Опыт 1	22,50 $\pm$ 1,92	9,88 $\pm$ 1,41	0,47 $\pm$ 0,19	4,28 $\pm$ 0,37

Группы птиц	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Триацилглицерин ы, ммоль/л	Общий холестерол, ммоль/л
Опыт 2	27,80±1,05*	11,65±0,53*	0,38±0,06	3,18±0,19**
Опыт 3	25,30±1,02	10,15±0,98	0,39±0,09	3,75±0,28
По окончании опыта (на 41-й день исследований)				
Контроль	28,20±1,28	11,94±0,84	0,49±0,18	3,38±0,22
Опыт 1	29,80±1,25	9,10±1,11	0,42±0,14	3,60±0,17
Опыт 2	35,50±1,98**	15,32±0,49**	0,30±0,08	3,21±0,40
Опыт 3	31,80±1,23	12,41±1,56	0,34±0,11	3,57±0,34

Примечания: \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$  (уровни значимости для критерия достоверности) по отношению к контрольной группе

Полученные нами данные биохимических исследований свидетельствуют о том, что в сыворотке цыплят, получавших сочетание селенита натрия и  $\alpha$ -токоферола, к 21-му дню опыта отмечалось достоверное повышение концентрации общего белка и альбуминов по отношению к контролю на 14,3 и 9,9% соответственно. Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении концентрации триацилглицеринов и общего холестерина: к 21-му дню опыта содержание триацилглицеринов и общего холестерина в сыворотке крови опытных цыплят снижалось на 31,8 и 17,1%. В дальнейшем, указанные показатели в группах цыплят практически не различались.

При использовании в рационе бройлеров биологически активной добавки с гумусовыми кислотами отмечается тенденция к увеличению содержания общего белка и альбуминов уже на 23-й день исследований. Наибольшее повышение по отношению к контролю наблюдалось у цыплят 2-й и 3-й опытной групп. Так, концентрация общего белка во 2-й опытной группе повышалась на 27,5, в 3-й опытной группе – на 16,1 %; альбуминов – на 33,6 и 16,4 % соответственно. Различия во 2-й группе были статистически достоверны ( $p \leq 0,05$ ). К окончанию опыта (46-й день жизни цыплят), уровень общего белка и альбумина в сыворотке крови цыплят 2-й опытной группы продолжал повышаться и был на 25,9 и 28,3 % ( $p \leq 0,01$ ) выше контрольных данных, в то время как в остальных группах существенных различий не было. Концентрация триацилглицеринов и общего холестерина к 23-му дню исследований достоверно снижалась по сравнению с контролем только у бройлеров 2-й опытной группы и была на 26,9 и 30,3 % ниже контрольных показателей. В дальнейшем достоверных различий в подопытных группах не было.

**Заключение.** Выпаивание с водой цыплятам-бройлерам исследуемых комбинированных препаратов способствовало к 21-му и 23-му дню опытов достоверному повышению содержания общего белка и альбуминов на 14,3 и 9,9 % (опыт 1) и на 27,5 и 33,6 % (опыт 2); снижению концентрации у них триацилглицеринов и общего холестерина на 31,8 и 17,1 в опыте 1, и на 26,9 и 30,3 % в опыте 2, что свидетельствует об оптимизации белкового и липидного обмена. Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась в группе цыплят, получавших гумусовые кислоты из жидкой фракции гидролизата торфа в дозе 1 мл/гол в сутки.

**Литература.** 1. Павлова, Т. В. Биометрия : учебно-методическое пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности 1-74 80 04 «Ветеринария» / Т. В. Павлова, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : ВГАВМ,

2022. – 74 с. 2. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований) / В. С. Камышников, О. А. Волотовская, А. Б. Ходюкова [и др.] ; ред. проф. В. С. Камышников. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2017. – 720 с. 3. Медведский, В. А. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. А. Медведский, Д. Т. Соболев, Н. В. Мазоло. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 239 с. 4. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИБК / Д. Т. Соболев, И. Н. Громов, В. М. Холод, Б. Я. Бирман // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9–11. 5. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИЛТ / Д. Т. Соболев, И. Н. Громов, В. М. Холод, Б. Я. Бирман // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 16–21. 6. Полифункциональная роль гуминовых кислот из леонардита в бройлерном и яичном птицеводстве : монография / А. А. Васильев, К. В. Корсаков, С. П. Москаленко, Л. А. Сивохина ; Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова. – Саратов, 2021. – 300 с. 7. Сандул, П. А. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у цыплят-бройлеров / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 129–132. 8. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 78–81. 9. Соболев, Д. Т. Применение гумусовых кислот для оптимизации белкового обмена и повышения продуктивных качеств у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 1 (16). – 71–74. 10. Использование L-карнитина в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при раздельном по полу выращивании / В. И. Фисинин [и др.] // Птицеводство. – 2025. – № 3. – С. 35–42.

УДК 619:616.993.192.1

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОЛТРАЗУРИЛА И ХВОЙНО-ФИТОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРИ ИЗОСПОРОЗЕ ПОРОСЯТ**

**Скорнякова О.О., Елсукова В.А.**

ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет»,  
г. Киров, Российская Федерация

*Результаты проведенного опыта показали высокую эффективность кокцидиостатика толтразурил суспензия 5 % в сочетании с хвойно-фитогенной кормовой добавкой при лечении изоспороза поросят. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы поросят по группе составили в среднем соответственно 13,36 кг и 636,4 г. **Ключевые слова:** поросята, изоспороз, I. suis, толтразурил суспензия 5 %, хвойно-фитогенная кормовая добавка, эффективность, привесы.*