

морфологического анализе. 2. Биологическая полноценность спермы и воспроизводство стада / Б. С. Иолчиев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 8. – С. 6-8. 3. Использование биологического потенциала коров для стимуляции репродуктивной функции / А. В. Мамаев, А. М. Гуськов, К. А. Лещуков, Л. Д. Илюшина // Пути повышения эффективности сельскохозяйственной науки : материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2003. - С. 398-405. 4. Мамаев, А. В. Оценка физиологического состояния коров по биоэлектрическому потенциалу / Мамаев А.В. // Ветеринария. - 2004. - № 7. - С. 41-42. 5. Мамаев, А. В. Физиолого-морфологические аспекты использования биологически активных центров в оценке продуктивного потенциала овец / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко, Н. Д. Родина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2 (30). - С. 101-106. 6. Самусенко, Л. Д. Новый метод тестирования генетической принадлежности быков-производителей / Л. Д. Самусенко, А. В. Мамаев // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. - Витебск, 2023. - С. - 356-360. 7. Изучение состояния наследственного материала в сперматозоидах быков-производителей / А. В. Таджиева [и др.] // Интеграция науки и производства - основа эффективности сельского хозяйства : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. - Самарканд, 21-22 ноября 2013 года. – Самарканд, 2013. - С. 77-80. 8. Анализ оплодотворяющей способности семени быков-производителей / А. М. Чомаев, М. Н. Чернышёва, В. Е. Даровских, В. А. Афанасьев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия : сельскохозяйственные науки, животноводство. - 2003. - № 10. - С. 46-48. 9. Salisbury, G. W. *Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle* / G. W. Salisbury, N. L. Van Demark. – San Francisco : Freeman & Company 1st ed, 1961. – 639 p. 10. Practical use of bioenergetic evaluation of sire-bulls with different quality of semen production / L. D. Samusenko, A. V. Mamaev, N. D. Rodina, E. Yu. Sergeeva // Problems and Prospects of Scientific and Innovative Support of the Agro-Industrial Complex of the Regions : III International Scientific and Practical Conference / International Scientific and Practical Conference. - Курск, 2021. - С. 04003.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

## **ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ КЛЕТЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЕН- И ТОКОФЕРОЛСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА**

**Сандул П.А., Соболев Д.Т.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Использование комбинации селена и а-токоферола цыплятам-бройлерам сопровождается снижением активности всех исследованных*

ферментов клеточного метаболизма. Наиболее выраженные изменения отмечались со стороны аланинаминотрансферазы и  $\gamma$ -глутамилтрансферазы на 21-й и 28-й дни исследований, когда снижение их активности по сравнению с контролем составило от 1,7 до 2 раз. **Ключевые слова:** сыворотка крови, цыплята-бройлеры, селен,  $\alpha$ -токоферол, ферменты.

## DYNAMICS OF ACTIVITY OF DIAGNOSTIC ENZYMES OF THE CELLULAR METABOLISM IN THE BLOOD SERUM OF BROILER CHICKENS AS A RESULT OF THE USE OF A SELENIUM- AND TOCOPHEROL-CONTAINING DRUG

**Sandul P.A., Sobolev D.T.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The use of a combination of selenium and  $\alpha$ -tocopherol in broiler chickens is accompanied by a decrease in the activity of all the studied enzymes of cellular metabolism. The most pronounced changes were observed on the part of alanine aminotransferase and  $\gamma$ -glutamyltransferase on the 21 and 28 days of the study, when the decrease in the activity of these enzymes compared to the control was from 1,7 to 2 times. **Keywords:** blood serum, broiler chickens, selenium,  $\alpha$ -tocopherol, enzymes.*

**Введение.** Содержание птицы в условиях применения промышленных технологий сопряжено с различными стрессами (технологический, кормленческий, средовой и др.) что ведет к снижению приростов у бройлеров и ухудшению репродуктивных качеств у родительского стада и несушек. Наличие в зерновой группе комбикормов для птиц при длительном или неправильном хранении комбикормов или их компонентов остаточных количеств токсических веществ, особенно микотоксинов активизирует в организме процессы перекисного окисления на уровне клеток и тканей [2, 4, 5–7, 11]. Если неблагоприятный внешний фактор действует длительно у птиц происходит истощение адаптационно-приспособительных механизмов, активизируется каскад сигналов для запуска стресс-реакций, нарушающих обмен веществ в организме. На клеточном уровне большинство стрессов птицы обусловлено оксидативным стрессом, вследствие недостаточности антиоксидантной защиты для нейтрализации избытка свободных радикалов [5–7, 10]. Известно, что свободно-радикальные реакции задействованы в причинах возникновения и в механизме дальнейшего развития многих заболеваний у цыплят-бройлеров, в том числе, алиментарной токсической дистрофии печени [4–7, 11].

Для того чтобы реализовать потенциал организма для адаптации к стрессу и профилактировать развитие болезней печени птиц незаразной этиологии в птицеводстве успешно применяется множество кормовых добавок: витамины, витаминоподобные соединения, минералы, подкислители и др. Необходимость обеспечения рациона бройлеров комплексом антиоксидантов, в том числе, соединениями селена и витаминами группы E, обусловлена их непосредственным участием в нейтрализации избыточных свободно-радикальных реакций вызванных эндогенными окислителями [2, 4, 6, 11].

Изучение активности ферментов клеточного метаболизма позволяет судить о функциональном состоянии многих органов и систем, для которых характерны те или иные энзимы в связи с тем, что их активность резко повышается в плазме крови в случае нарушения проницаемости клеточных мембран или их альтерации. Поэтому данные исследования используются для оценки эффективности применения различных лечебных и профилактических препаратов. Исследования эффективности применения биоактивных соединений, к которым относятся селен и  $\alpha$ -токоферол и их комбинаций в условиях промышленной технологии птицеводства являются актуальными [3, 5, 7–10].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований явилось определить динамику активности щелочной фосфатазы, трансаминаз и  $\gamma$ -глутамилтранспептидазы в сыворотке крови у цыплят-бройлеров в результате использования селен- и токоферолсодержащего препарата.

**Материалы и методы исследований.** Для достижения поставленной цели в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ нами был проведен опыт, в котором было использовано 40 цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» суточного возраста, разделенных поровну на 2 группы. Для всех цыплят поддерживались одинаковые условия микроклимата. Поение цыплят-бройлеров в опыте осуществлялось водой из артезианского источника. В качестве основного рациона (ОР) для всех цыплят 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 цыплят получала только основной рацион (ОР), опытной группе в дополнение к ОР выпаивали селен- и токоферолсодержащий препарат (в 1 мл препарата содержалось  $\alpha$ -токоферола ацетата – 100 мг, селенита натрия – 1 мг), который добавлялся в питьевую воду в дозе 600 мл групповым способом через баки с питьевой водой, чтобы содержание  $\alpha$ -токоферола ацетата в расчете на тонну воды составило 60 г, а селенита натрия 0,6 г.

Сыворотку крови получали на 14-й, 21-й, 28-й и 35-й день опыта. Активность ферментов в полученной сыворотке крови определяли кинетическим методом, фотометрически, с помощью стандартных наборов реактивов. Результаты измерений активности ферментов выражали в МЕ/л [3]. Цифровой материал был обработан методами вариационной статистики, достоверность различий в полученных показателях между группами цыплят определяли с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую и ее стандартную ошибку ( $\bar{x} \pm m$ ), уровни значимости критерия достоверности выражали – \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$  [1].

**Результаты исследований.** Результаты проведенных биохимических исследований активности диагностических ферментов приводятся в таблице.

**Таблица – Активность щелочной фосфатазы, аланин- и аспартатамино-трансферазы,  $\gamma$ -глутамилтранспептидазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров, МЕ/л**

Группы птиц	Аланинамино-трансфераза	Аспартатамино-трансфераза	Щелочная фосфатаза	$\gamma$ -Глутамил-трансфераза
14-й день опыта				
Контроль	4,80±0,78	411,00±13,14	1082,40±59,4	26,40±2,88
Опыт	3,60±0,06	345,60±25,20*	1008,00±105,00	14,40±0,66*
21-й день опыта				
Контроль	8,70±0,54	246,60±7,8	2524,80±165,60	14,40±0,88
Опыт	4,50±0,36**	211,20±4,56*	1691,40±34,80*	9,60±0,30*
28-й день опыта				
Контроль	6,90±0,66	286,68±8,4	2515,80±57,66	17,58±1,08
Опыт	4,02±0,42*	222,60±3,72**	1626,60±74,94* **	11,82±0,54**
35-й день опыта				
Контроль	5,34±0,48	221,82±6,70	2889,60±39,60	28,80±1,74
Опыт	3,48±0,42*	196,08±3,06*	2075,40±56,40* **	14,58±0,60**

Примечания: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$ .

В результате проведенных исследований установлено, что на 14-й день опыта активность аланин- и аспартатамино-трансфераз в сыворотке крови цыплят опытной группы была в 1,3 и 1,2 раза ниже, чем в контроле. К 21-му дню активность аланинаминотрансферазы у всех цыплят повышалась, но в опытной группе ее активность была в 1,9 раза ( $p \leq 0,01$ ) ниже, чем в контроле. Показатели активности аспартатамино-трансферазы в данный срок исследований в обеих группах цыплят снижались, при этом различия в них оставались такими же, как и в предыдущий срок исследований. На 28-й день опыта каталитическая эффективность аланин- и аспартатамино-трансферазы была в 1,7 и 1,3 раза достоверно ниже, чем в контрольной группе. По окончании опыта (на 35-й день) выявленная тенденция сохранялась – активность аланинаминотрансферазы была ниже контрольных значений в 1,53 раза, а аспартатамино-трансферазы – в 1,13 раза.

При изучении активности щелочной фосфатазы снижение активности фермента на 21-й и 28-й дни у бройлеров опытной группы по сравнению с контролем составляло примерно 1,5 раза, через 7 дней (на 35-й день опыта) – почти 1,4 раза ( $p \leq 0,001$ ). Самые выраженные изменения были установлены в отношении активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы. Во все сроки исследований отмечалось снижение активности энзима в опытной группе по отношению к контрольной: на 14-й день снижение было в 1,83 раза, на 21-й и 28-й день – в 1,5 раза, а на 35-й день – почти в 2 раза ( $p \leq 0,01$ ).

**Заключение.** Выпаивание с водой сочетания селенита натрия и альфа-токоферола цыплятам-бройлерам вызывало снижение активности изученных диагностических ферментов относительно контрольных показателей во все сроки исследований, что может свидетельствовать об отсутствии альтерации и нормализации проницаемости мембран клеток печени, почек, миокарда, желчных канальцев и других органов. Наиболее существенные различия

отмечались со стороны аланинаминотрансферазы и  $\gamma$ -глутамилтрансферазы на 21-й и 28-й дни исследований, когда снижение по сравнению с контролем составляло от 1,7 до 2 раз.

**Литература.** 1. 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. Иванов, В. Н. Продуктивные качества кур-несушек и цыплят бройлеров при применении мультикислотного комплекса / В. Н. Иванов, В. Ф. Соболева, П. А. Сандул // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 1 (12). – С. 37–40. 3. 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. 4. Курдеко, А. П. Влияние концентрата витаминов Е и F из рапсового масла на функциональное состояние печени цыплят-бройлеров / А. П. Курдеко, П. А. Сандул // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2010. – С. 401–408. 5. Сандул, П. А. Активность индикаторных ферментов 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. 3. – С. 83–86. 6. Сандул, П. А. Динамика трансаминазной активности у цыплят-бройлеров при применении препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферол / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 4 (5). – С. 94–100. 7. Сандул, П. А. Эффективность применения бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла / П. А. Сандул // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 210–212. 8. Сандул, П. А. Энзимные констелляции в сыворотке крови у цыплят-бройлеров на фоне применения препаратов, содержащих токоферолы и L-карнитин / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2023. – № 2 (19). – С. 116–118. 9. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 10. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев, И. Н. Громов, В. М. Холод, Б. Я Бирман // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 34–41. 11. Фисинин, В. И. Специализированные фармакологические препараты и кормовые добавки, применяемые в птицеводстве для профилактики технологических стрессов: тепловой стресс (обзор) / В. И. Фисинин, Э. Р. Сайфульмулюков, А. В. Мифтахутдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 4. – С. 31–47.