

УДК 636.5.082.474:591.3

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ИНДЕЕК В ОСНОВНЫЕ КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ

© 2020 г. И. С. Луговая\*

Представлено академиком РАН Ф. И. Василевичем

Поступило 29.04.2020 г.

После доработки 04.05.2020 г.

Принято к публикации 04.05.2020 г.

Обработка инкубационных яиц индек композицией, состоящей из коламина, янтарной кислоты, серина и пиридоксина гидрохлорида способствовала увеличению эмбриональной жизнеспособности и снижению количества отходов инкубации. Указанное позволило увеличить вывод индюшат на 6.73%, а выводимость яиц – на 4.43%. Вместе с тем отмечено достоверное снижение основных продуктов перекисного окисления липидов у индюшат суточного возраста. Так, содержание изолированных двойных связей снизилось в 1.47 раза ( $p < 0.01$ ), диеновых конъюгатов – в 1.67 раза ( $p < 0.01$ ), триеновых конъюгатов – в 1.46 раза ( $p < 0.05$ ), оксодиеновых конъюгатов – в 1.48 раза ( $p < 0.01$ ), оснований Шиффа – в 1.3 раза относительно контроля. Вышеперечисленное положительно повлияло на сохранность поголовья в опытной группе, которая возросла на 1% относительно контроля.

*Ключевые слова:* индюшата, эмбриогенез, жизнеспособность, сохранность

**DOI:** 10.31857/S2686738920060177

В настоящее время индейководство как подотрасль птицеводства становится все более популярной. Однако, как указывают многие авторы, индейки относятся к наиболее “чувствительной” к стрессам птице, при этом уровень падежа особей в основные критические периоды эмбриогенеза и раннего постэмбриогенеза у них особенно высок [1]. В связи с этим, нормативный вывод для индейководческих хозяйств РФ составляет всего лишь 75%, тогда, как в индустрии куроводства более 80–85%, при этом потребление обществом мяса индек только за последнее время возросло на 5–7% [2]. Указанное повышает значимость поиска способов повышения жизнеспособности именно этого вида сельскохозяйственной птицы уже на стадии эмбриогенеза. В настоящее время учеными по всему миру предлагается использо-

вать различные биостимуляторы для профилактики стрессов путем добавления их в корма для животных [3, 4], однако, использование биологически активных добавок на стадии эмбриогенеза также дает положительный эффект, что было доказано в предшествующих исследованиях [5].

Цель работы – увеличение эмбриональной и постэмбриональной жизнеспособности индек в основные критические периоды развития путем предынкубационной обработки яиц перед закладкой на инкубацию водным раствором композиции: пиридоксина гидрохлорида, серина, янтарной кислоты и коламина.

Янтарная кислота и ее соли обладают адаптивной способностью и оказывают антигипоксическое, антистрессовое, антиоксидантное и нейротропное действие, нормализуют энергетический и пластический обмен и общее физиологическое состояние организма. Коламин ингибирует окисление жиров, витамина А и других соединений, имеющих ненасыщенные углеродные связи, принимает активное участие в окислительно-восстановительных процессах в организме животных, оптимизирует фосфорный и белковый обмен и, следовательно, является стимулятором

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина”, г. Москва, Россия*  
\*e-mail: ine98@yandex.ru

**Таблица 1.** Показатели биоконтроля инкубации, %, *n* = 208

Группа	Неоплод	Кровяное кольцо	Замершие	Задохлики	Слабые	Вывод индюшат	±Δ	Выводимость яиц	±Δ
Контроль	10.10 ± 2.09	0	9.62 ± 2.04	8.65 ± 1.95	2.40 ± 1.06	69.23 ± 3.20	—	77.01 ± 2.92	—
Опыт	6.73 ± 1.74	0	7.69 ± 1.85	4.81 ± 1.48	4.81 ± 1.48	75.96 ± 2.96	+6.73	81.44 ± 2.70	+4.43

роста. В свою очередь, серин — гликогенная аминокислота, входящая в состав фосфолипидов мембран клеток и активные центры многих ферментов. Витамин В6 (пиридоксина гидрохлорид) — водорастворимый витамин, активной формой которого являются фосфорилированные производные — пиридоксальфосфат и пиридоксаминофосфат. Пиридоксальфосфат входит в состав многих ферментов, которые принимают многоплановое участие в процессах метаболизма. Так, например, он является коферментом декарбоксилаз, трансаминаз, кенурениназы, триптофансинтазы, цистеиноназы. При участии витамина В6 протекает реакция образования δ-аминолевулиновой кислоты (синтеза гема) и синтез арахидоновой кислоты, также он способствует более эффективному использованию глюкозы. В медицине и ветеринарии используют витамин В6 в виде пиридоксина гидрохлорида. В процессе метаболизма он всасывается в тонком отделе кишечника и превращается в активные формы. Продукты его метаболизма выделяются почками и не являются токсичными. Необходимо отметить, что пиридоксин оказывает влияние на обмен аминокислот, принимая участие в трансаминировании, декарбоксилации, пересульфировании. Так, ферменты, в состав которых входит фосфопиридоксаль, способствуют переносу серы с метионина на серин и образованию цистеина. Вместе с серином он участвует в синтезе сфинголипидов. Также принимает участие в образовании и трансформации различных жизненно важных биогенных аминов, таких, например, как коламин, ГАМК, серотонин и ряд других. Пиридоксин способен взаимодействовать с янтарной кислотой, с образованием оксипиридинов, спектр антиоксидантного и антигипоксикантного действия которых достаточно широк [6]. Как было доказано в предшествующих исследованиях, коламин, янтарная кислота и серин эффективно снижают стрессовые воздействия у эмбрионов кур яичного кросса [5]. Добавления пиридоксина гидрохлорида к указанной композиции должно было обусловлено ожиданием положительных эффектов, поскольку витамин В6 участвует в трансформации коламина в фосфолипиды, что важно в условиях оксидативного стресса, а также способен взаимодействовать с янтарной кислотой, увеличивая антигипоксический эффект, что по данным М.Т. Тагирова [7] особенно важно в промышленной инкубации. Предполагаемое увеличение эф-

фективности композиции при добавлении в нее витамина В6 было подтверждено исследованиями на яйцах мясного кросса кур [8].

Необходимо отметить, что в статье впервые приводятся данные о положительном влиянии композиции биостимуляторов в эмбриогенезе индеек, что подтверждается содержанием в сывотке крови продуктов липопероксидации.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены в условиях “Бронницкой птицефабрики” на яйцах кросса “Хайбрид Конвертер”. В каждую партию входило по 208 яиц. Яйца опытной партии до инкубации обрабатывали водным раствором композиции, состоящей из коламина, янтарной кислоты, серина и пиридоксина гидрохлорида в концентрациях: 0.1, 0.1, 0.2, 0.5% соответственно. Контрольную партию обработке композицией не подвергали. При исследовании продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиокислительной активности (АОА) у индюшат в суточном возрасте применяли общепринятые методы [9]. Экспериментальные данные статистически обрабатывали с использованием персонального компьютера на Microsoft Office Excel. Подсчет среднего количества  $M \pm m$  производили по методу Стьюдента. Данные считали достоверными при  $p < 0.05$ . Достоверность показателей оценивалась по *t*-критерию Стьюдента.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Композиция изучаемых БАВ оказала позитивное влияние на развитие зародышей на всех этапах эмбриогенеза (табл. 1).

Из таблицы следует, что вывод цыплят в опытной партии превышает контроль на 6.73%, а выводимость яиц на 4.43%, что обусловлено снижением большинства отходов инкубации, в частности таких как: “неоплод” в 1.5 раза, очевидно, за счет уменьшения “ложного неоплода”; “замершие” в 1.25 раза, “задохлики” в 1.8 раза, соответственно по сравнению с контролем.

Данные М.Т. Тагирова подтверждают, что первые дни инкубации у птиц являются критическим периодом в связи с развитием гипоксии у эмбрионов из-за отсутствия, сформированного хориоаллантоиса. Благодаря компонентам ком-

**Таблица 2.** Некоторые показатели ПОЛ и антиоксидантной защиты у индюшат в суточном возрасте,  $n = 5$ 

Показатель	Контроль	Опыт
ИДС, ед.опт.пл./мл	$5.30 \pm 0.19$	$3.60 \pm 0.15^{**}$
ДК, ед.опт.пл./мл	$3.00 \pm 0.11$	$1.80 \pm 0.08^{**}$
ТК, ед.опт.пл./мл	$1.90 \pm 0.11$	$1.30 \pm 0.07^*$
ОДК, ед.опт.пл./мл	$1.86 \pm 0.05$	$1.26 \pm 0.09^{**}$
ОШ, ед.опт.пл./мл	$0.70 \pm 0.05$	$0.54 \pm 0.03$
АОА, %	$42 \pm 0.84$	$30 \pm 1.14^{**}$

Примечание. Здесь: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; ИДС – изолированные двойные связи, ДК – диеновые конъюгаты, ТК – триеновые конъюгаты, ОДК – оксодиеновые конъюгаты, ОШ – основания Шиффа, методика определения по Волчегорскому.

позиции БАВ, являющимися антигопоксантами и антиоксидантами удалось снизить количество “ложного неоплода” [7]. Витамин В6 также препятствует развитию гипоксии мышечных клеток [6], что в свою очередь во многом обусловило столь значимую разницу между опытом и контролем по категории “задохлики”.

В крови полученных индюшат были определены основные продукты перекисного окисления липидов (табл. 2) по Волчегорскому.

По данным В.И. Фисинина гиперинтенсификация свободно-радикального окисления с последующим образованием перекисного окисления липидов (ПОЛ) играют ключевую роль в снижении механизмов физиологической адаптации, что приводит к ослаблению организма и повышению восприимчивости к инфекционным заболеваниям. Первые дни жизни после вылупления птицы являются наиболее ответственным этапом становления и реализации механизмов физиологической адаптации, влияющей на последующую жизнеспособность особей [10].

Как известно, представленные в табл. 2 продукты ПОЛ являются токсичными для клеток, снижающими эффективность становления и реализации механизмов физиологической адаптации [10].

В опытной группе показатели липопероксидации были достоверно ниже: ИДС в 1.47 раза ( $p < 0.01$ ), ДК – в 1.67 раза ( $p < 0.01$ ), ТК в 1.46 раза ( $p < 0.05$ ), ОДК – в 1.48 раза ( $p < 0.01$ ), ОШ в 1.3 раза относительно контроля, что может являться свидетельством лучшей приспособленности особей опытной группы к стрессовой нагрузке в онтогенезе в результате обработки яиц композицией биостимуляторов. В то же время АОА в опытной группе было ниже в 1.4 раза ( $p < 0.01$ ).

Вышеприведенные данные обуславливают длительный эффект последствия изучаемой композиции БАВ, выразившейся в увеличении жизнеспособности не только в эмбриональном (табл. 1), но и постэмбриональном (табл. 2) периодах развития. В целом, за период выращивания (180 дней) сохранность возросла на 1% и составила в опыте 96% против 95% в контроле.

Таким образом, использование указанной композиции перед инкубацией яиц индеек способствует лучшей физиологической адаптации опытных особей, повышая их жизнеспособность в онтогенезе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеечкин А.П., Алексеев Ф.Ф., Аралов А.В. и др. Промышленное птицеводство Под ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад: ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии, 2010. 599 с.
2. Зимняков В.М., Варламова Е.Н. Состояние и перспективы производства мяса индейки // Нива Поволжья. 2017. № 4 (45). С. 55–62.
3. Surai P.F., Kochish I.I., Romanov M.N., Griffin D.K. Nutritional modulation of the antioxidant capacities in poultry: the case of vitamin E // Poultry Science. 2019. Т. 98. № 9. С. 4030–4041.
4. Surai P.F., Kochish I.I., Fisinin V.I., Kidd M.T. Antioxidant defence systems and oxidative stress in poultry biology: an update // Antioxidants. 2019. Т. 8. № 7. С. 235.
5. Луговая И.С., Азарнова Т.О., Кочиш И.И., Найденский М.С., Зайцев С.Ю. Управление процессами перекисного окисления липидов комбинацией БАВ в эмбриогенезе кур // Птица и птицепродукты. М. 2018. № 5. С. 56–58.
6. Марри Р., Греннер Д., Мейе П. Биохимия человека. М.: Мир, 2009. 129 с.
7. Тагиров М.Т., Терещенко О.В. Питание и основные метаболические пути в развивающемся зародыше птицы // Вестник Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Серия: биология. 2009. Вып. 10. № 878. С. 48–59.
8. Луговая И.С., Азарнова Т.О., Кочиш И.И., Найденский М.С., Антипов А.А. Оптимизация гистогенеза органов желудочно-кишечного тракта у эмбрионов кур при аэрозольной обработке инкубационных яиц биологически активными веществами // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 5. С. 73–76.
9. Волчегорский И.А., Налимов А.Г., Яровинский Б.Г. и др. Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови // Вопросы медицинской химии. 1989. № 1. С. 127–131.
10. Фисинин В.И., Сурай П. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации // Птицеводство. 2012. № 2. С. 11–15.

## APPLICATION OF A BIOSTIMULANT COMPOSITION TO INCREASE THE VIABILITY OF TURKEYS IN THE MAIN CRITICAL DEVELOPMENT PERIODS

I. S. Lugovaya<sup>#</sup>

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skriabin", Moscow, Russian Federation*

<sup>#</sup>*e-mail: ine98@yandex.ru*

Presented by academician of the RAS F. I. Vasilevich

The treatment of hatching turkey eggs with a composition consisting of colamine, succinic acid, serine and pyridoxine hydrochloride increased embryonic viability and reduced incubation waste. It allowed increasing the hatching of turkey poults by 6.73%, and the hatchability of eggs by 4.43%. At the same time, a significant decrease in the main lipid peroxidation products in one day old turkey poults was noted. Thus, the content of isolated double bonds decreased in 1.47 times ( $p < 0.01$ ), diene conjugates – 1.67 times ( $p < 0.01$ ), triene conjugates – 1.46 times ( $p < 0.05$ ), oxodiene conjugates – 1.48 times ( $p < 0.01$ ), and Schiff bases – 1.3 times relative to the control. The above positively affected the livestock preservation in the experimental group, which increased by 1% relative to the control.

*Keywords:* turkey poults, embryogenesis, viability, safety