

животных, признаками серозно-геморрагического лимфанодулита.

Заключение. В результате проведенных исследований было показано, что выделенный в 2007 году в Республике Абхазия вирус АЧС обладает высокой вирулентностью для домашних свиней и вызывает их гибель с признаками острой формы течения болезни. Учитывая широкое распространение АЧС на территории Российской Федерации и различные формы течения болезни необходимо при вынужденном убое и вскрытии трупов павших свиней особое внимание обращать на состояние селезенки, подчелюстных, почечных, портальных и желудочных лимфатических узлов.

Литература:

1. Вирусные болезни животных/ В.Н. Сюрин и др. - М., ВНИИБП, 1998.
2. Коваленко Я.Р. Африканская чума свиней / Я.Р. Коваленко. – М.: Колос, 1974, - 200с.
3. Куриннов В.В. и др.// Ветеринария. 2008. №10.

УДК 636.53.053:612.015.32

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ПЛАЗМЫ КРОВИ СУТОЧНЫХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС 308» INDICATORS OF THE PEROXIDE OXIDATION OF LIPIDS AND THE ANTIOXIDANT BLOOD PLASMA SYSTEM IN BROILER CHICKENS OF THE CROSS “ROSS 308”

*Котович И.В., Кудрявцева Е.Н.,
Позывайло О.П., Борисенко К.В.
Kotovitch I.V., Kudryavtseva E.N.,
Pozuyailo O.P., Borisenko K.V.*

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины
Vitebsk “Badge of Honour” Order state academy of veterinary medicine*

The levels of the primary, secondary and end products of the lipids peroxide oxidation, tocopherol contents and the ceruloplasmin activity in the blood plasma of daily chickens of the cross “Ross 308” have been studied. The results obtained are offered to be used in the evaluation of the prooxidant-antioxidant status of chickens of the given age period.

Актуальность темы. Одной из наиболее рентабельных и динамично развивающихся отраслей аграрного сектора экономики Республики Беларусь является бройлерное птицеводство. Этому способствует интенсивный рост птицы, эффективное использование кормов и относительно небольшие затраты их на единицу продукции, высокий уровень механизации и автоматизации производства, успехи науки в области селекции и ветеринарии.

В тоже время эксплуатация бройлеров на фоне интенсивных технологий

их выращивания сопровождается напряжением всех метаболических систем организма и нередко приводит к различным заболеваниям (алиментарная и токсическая дистрофия, мочекаменный диатез, гиповитаминозы и др.). Появлению этих патологий способствуют рационы с повышенным содержанием протеинов, жиров, продуктов свободнорадикального окисления липидов, недостаток витаминов (А, Е, С, группы В), аминокислот (метионин, цистеин), микроэлементов, воздействие стресс-факторов [2, 7].

В такой ситуации одной из основных задач птицеводческих предприятий является обеспечение сохранности поголовья птицы и получение здорового молодняка. Предпосылкой успешной профилактики заболеваний является их ранняя диагностика, в которой важное значение принадлежит биохимическому мониторингу прооксидантно-антиоксидантного статуса организма птицы.

Пероксидное окисление липидов (ПОЛ) в здоровом организме протекает на сравнительно низком уровне и направлено на обновление мембранных структур клетки. Однако при длительных воздействиях на организм различных факторов, инициирующих процессы липопероксидации, ПОЛ нарушается и становится одним из ведущих звеньев в развитии различных патологий. Этому также способствует низкая активность антиоксидантной системы (АОС) организма [5–9].

В литературе имеется достаточно большое количество работ, посвященных исследованию показателей ПОЛ и АОС у сельскохозяйственных животных и птицы. В тоже время они проводились в основном на фоне изучения использования кормовых добавок, ветеринарных препаратов или экспериментального моделирования разных патологий. Поэтому определенный теоретический и практический интерес представляет исследование системы ПОЛ-АОС для установления референтных величин, характеризующих состояние организма птицы на разных этапах его онтогенеза. Это позволит своевременно выявлять нарушения протекания метаболических процессов и проводить необходимые лечебно-профилактические мероприятия, а также корректировать кормление и содержание птицы в различные периоды ее выращивания.

Целью нашей работы было исследование показателей пероксидного окисления липидов и антиоксидантной системы плазмы крови у цыплят-бройлеров в начале периода их выращивания. В связи с этим были поставлены следующие **задачи**:

- определить содержание первичных (диеновых конъюгатов), вторичных (кетодиенов, триенкетонов, ТБК-активных продуктов) и конечных (основания Шиффа) продуктов ПОЛ в плазме крови суточных цыплят-бройлеров;
- определить показатели АОС (содержание токоферола и активность церулоплазмينا) в плазме крови данных цыплят.

Материалы и методы исследований. Для эксперимента были отобраны 10 клинически здоровых цыплят-бройлеров суточного возраста кросса «Росс 308» РУП «Птицефабрика Городок» (отделение «Хайсы») Витебской области Республики Беларусь. Живая масса цыплят соответствовала технологическим нормативным критериям и составила ($M \pm \sigma$) $46,20 \pm 3,368$ г. Кровь у птицы брали методом декапитации в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики и антисептики. Для получения плазмы крови использовали $\text{Na}_2\text{-ЭДТА}$.

Продукты липопероксидации в плазме крови экстрагировали гептан-изопропанольной смесью в соотношении 2:1 [4]. Оптическую плотность

гептанового экстракта измеряли на спектрофотометре СФ-46 в кварцевых кюветах толщиной 1 см при 232 нм (A_{232} – содержание диеновых конъюгатов, ДК), при 278 нм (A_{278} – уровень кетодиенов и сопряженных триенкетонов, КД+ТК) и при 400 нм (A_{400} – содержание оснований Шиффа, ОШ) [9]. Количество ТБК-активных продуктов (ТБК-АП) определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой [3]. Содержание ДК, КД+ТК и ОШ выражали в условных единицах оптической плотности в расчете на мл, а ТБК-АП в мкмоль на л плазмы крови.

Показатели АОС определяли фотометрическим методом: активность церулоплазмينا (ЦП) – по реакции окисления парафенилендиамина, а содержание токоферола (ТФ) – по реакции с α, α' -дипиридилем [8].

Для более полной характеристики соотношения прооксидантной и антиоксидантной систем организма были рассчитаны соотношения ТБК–АП/ЦП и ТБК–АП/ТФ. Статистическая обработка экспериментальных осуществлялась с использованием программ «Биолстат» и «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. При вылуплении из яйца цыпленок попадает в новые условия существования, характеризующиеся относительной гипероксией и воздействием различных стресс-факторов. Поэтому несомненную теоретическую и практическую значимость в данный период представляет изучение метаболического статуса организма птицы, и в частности, исследование состояния пероксидного окисления липидов и антиоксидантной системы организма бройлеров.

Определение диеновых конъюгатов, являющихся первичными продуктами ПОЛ, служит чувствительным тестом на обнаружение в биологическом материале ацилгидроперекисей полиненасыщенных жирных кислот [9]. Анализ полученных нами данных по содержанию ДК в плазме крови суточных бройлеров кросса «Росс 308» показывает их достаточно высокий уровень (таблица 1). Аналогичная тенденция была выявлена В.П. Бараном (2005) для цыплят кросса «Смена» [1]. В тоже время следует отметить, что показатели ПОЛ у бройлеров кросса «Росс 308» значительно выше.

Таблица 1. Показатели ПОЛ и АОС плазмы крови цыплят-бройлеров суточного возраста кросса «Росс 308»

| Исследованные показатели | Min – Max | $M \pm \sigma$ |
|--------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Показатели ПОЛ</i> | | |
| ДК, A_{232} /мл | 4,64 – 6,22 | $5,42 \pm 0,588$ |
| КД+ТК, A_{278} /мл | 0,46 – 0,62 | $0,54 \pm 0,067$ |
| ТБК-АП, мкмоль/л | 1,47 – 3,01 | $2,23 \pm 0,673$ |
| ОШ, A_{400} /мл | 0,24 – 0,34 | $0,30 \pm 0,039$ |
| <i>Показатели АОС</i> | | |
| ТФ, мкмоль/л | 7,82 – 10,98 | $9,96 \pm 1,290$ |
| ЦП, мкмоль/л·мин | 24,67 – 38,61 | $33,25 \pm 5,362$ |
| ТБК-АП/ТФ | 0,152 – 0,287 | $0,222 \pm 0,0499$ |
| ТБК-АП/ЦП | 0,043 – 0,096 | $0,068 \pm 0,0221$ |

Интенсивность образования вторичных продуктов ПОЛ оценивается по суммарному количеству кетодиенов и триенкетонов, а также по образованию более устойчивых ТБК-активных соединений, главным из которых является малоновый диальдегид (МДА). Полученные нами данные по содержанию КД и ТК в плазме крови суточных цыплят имели небольшой диапазон колебаний, но также существенно превышают указанные в литературе нормативы по другим кроссам птицы.

Основания Шиффа являются конечными продуктами ПОЛ. Данные соединения обладают высокой реакционной способностью и токсичностью. Увеличение содержания их в организме свидетельствует об изменениях в структуре клеток (образование полимерных сшивок белковых молекул, повреждение ДНК, нарушение функционирования ферментов и других биомолекул) [8]. В тоже время необходимо отметить, что в литературе не указаны нормативы по данному показателю для сельскохозяйственной птицы. Учитывая то, что мы исследовали клинически здоровых цыплят, полученные нами результаты можно использовать в качестве ориентировочных для оценки состояния ПОЛ у бройлеров в начальный период их выращивания.

Для поддержания в организме физиологического гомеостаза и нормального функционирования органов и тканей необходимо сопряженное функционирование прооксидантной и антиоксидантной систем. Белок церулоплазмин рассматривается в настоящее время как в качестве одного из основных антиоксидантов плазмы крови. Он нейтрализует подобно супероксиддисмутазе радикалы O_2^- , связывает ионы Fe^{2+} и Cu^+ , выводя их из процессов ПОЛ. Результаты наших исследований показали, что активность ЦП в плазме крови у цыплят-бройлеров значительно ниже нормативных критериев для птицы (50–150 мкмоль/л·мин) [8]. Возможно, это связано с низкой интенсивностью биосинтеза церулоплазмينا в печени у суточных цыплят.

Токоферол является одним из важнейших природных антиоксидантов, защищающих ненасыщенные жирные кислоты фосфолипидов клеточных мембран от процессов пероксидного окисления. Анализ литературных данных показал большую вариабельность данного показателя у мясных цыплят. В наших исследованиях был установлен достаточно высокий уровень витамина Е в плазме крови суточных цыплят кросса «Росс 308».

Сопряженность протекания процессов липопероксидации и антиоксидантной защиты можно оценить, рассчитав соотношение ряда компонентов этих систем (ТБК-АП/ТФ и ТБК-АП/ЦП, таблица 1) и корреляций между ними (таблица 2).

Таблица 2 .Корреляции между показателями ПОЛ и АОС плазмы крови суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс 308»

| Показатели | Коэффициент корреляции (r±m) |
|-------------|------------------------------|
| ДК – ТФ | 0,896 ± 0,039 |
| ДК – ЦП | 0,391 ± 0,169 |
| КД+ТК – ТФ | 0,851 ± 0,055 |
| КД+ТК – ЦП | -0,314 ± 0,180 |
| ТБК-АП – ТФ | 0,732 ± 0,093 |
| ТБК-АП – ЦП | 0,252 ± 0,187 |

| | |
|---------|--------------------|
| ОШ – ТФ | $0,564 \pm 0,136$ |
| ОШ – ЦП | $-0,338 \pm 0,177$ |

Анализ таблицы показывает, что для токоферола корреляция с показателями ПОЛ имеет высокие положительные значения. Для церулоплазмينا средняя положительная корреляция отмечена лишь с содержанием диеновых коъюгатов. Это свидетельствует о том, что у суточных цыплят работа АОС связана, главным образом, с функционированием токоферола.

Заключение. Проведенные нами исследования по изучению состояния ПОЛ и АОС плазмы крови бройлеров суточного возраста кросса «Росс 308» позволяют сделать вывод о том, что в начальный период онтогенеза организм цыплят характеризуется высокой интенсивностью процессов перекисидного окисления липидов. Роль основного антиоксиданта плазмы крови у суточных цыплят выполняет токоферол. Полученные результаты предлагается использовать в оценке прооксидантно-антиоксидантного статуса, а в комплексе с другими биохимическими показателями плазмы крови – для характеристики физиологического состояния цыплят-бройлеров в начальный период их выращивания.

Литература:

1. Баран, В.П. Липидный обмен у цыплят-бройлеров в период выращивания и при патологии печени: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / В.П. Баран; ВГАВМ. – Витебск, 2005. – 20 с.
2. Бессарабов, Б.Ф. Незаразные болезни птиц / Б.Ф. Бессарабов. – М.: КолосС, 2007. – 175 с.
3. Гаврилов, В.Б. Анализ методов определения продуктов перекисидного окисления липидов в сыворотке крови по тесту с тиобарбитуровой кислотой / В.Б. Гаврилов, А.Р. Гаврилова, Л.М. Мажуль // Вопросы мед. химии. – 1987. – № 1. – С. 118–122.
4. Гаврилов, В.Б. Измерение диеновых коъюгатов в плазме крови по УФ-поглощению гептановых и изопропанольных экстрактов / В.Б. Гаврилов, А.Р. Гаврилова, Н.Ф. Хмара // Лаборатор. дело. – 1988. – № 2. – С. 60–64.
5. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – М.: МЕДпрессинфо, 2004. – 920 с.
6. Кармолиев, Р.Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных / Р.Х. Кармолиев // Сельскохозяйственная биология. Серия биология животных. – 2002. – № 2. – С. 19–28.
7. Методические указания по контролю за состоянием обмена веществ у цыплят-бройлеров / Б.Я. Бирман [и др.]; НАН Респ. Беларусь, Мин-во сельского х-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Ин-т эксперимент. ветеринарии, Витебская гос. акад. ветеринар. медицины. – Минск, 2003. – 23 с.
8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин [и др.]; под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.