

УДК 612.017:612.45:577.17:636.5.033

UDC 612.017:612.45:577.17:636.5.033

16.00.00 Ветеринарные науки

Veterinary sciences

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ  
НАДПОЧЕЧНИКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ  
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ  
СОДЕРЖАНИЯ**

**MORPHO-FUNCTIONAL STATE OF BROILER  
CHICKENS ADRENAL CAPSULES UNDER  
DIFFERENT METHODS OF MANAGEMENT**

Козлова Светлана Викторовна  
канд. биол. наук, доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3482-0568  
e-mail: ksv-t2008@mail.ru

Kozlova Svetlana Victorovna  
Cand.Biol.Sci., Docent  
RSCI SPIN-code: 3482-0568  
e-mail: ksv-t2008@mail.ru

Сидорова Клавдия Александровна  
д-р. биол. наук, профессор  
РИНЦ SPIN-код: 1877-5980  
e-mail: sidorova@gausz.ru  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», Тюмень, Россия*

Sidorova Claudia Aleksandrovna  
Dr.Sci.Biol., Professor  
RSCI SPIN-code: 1877-5980  
e-mail: sidorova@gausz.ru  
*FSBEI of HE Northern Trans-Ural State Agricultural  
University, Tyumen, Russia*

Татарникова Наталья Александровна  
д-р. ветеринар. наук, профессор  
РИНЦ SPIN-код: 7784-9869  
e-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru  
*ФГБОУ ВО «Пермская Государственная  
сельскохозяйственная академия имени академика  
Д.Н. Прянишникова», Пермь, Россия*

Tatarnikova Natalia Aleksandrovna  
Dr.Sci.Vet., Professor  
RSCI SPIN-code: 7784-9869  
e-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru  
*FSBEI of HE Perm State Agricultural Academy named  
after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia*

Череменина Наталья Анатольевна  
канд. биол. наук, доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3508-7742  
e-mail: cheremenina\_n@mail.ru  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», Тюмень, Россия*

Cheremenina Natalia Anatolievna  
Cand.Biol.Sci., Docent  
RSCI SPIN-code: 3508-7742  
e-mail: cheremenina\_n@mail.ru  
*FSBEI of HE Northern Trans-Ural State Agricultural  
University, Tyumen, Russia*

Проведен анализ влияния абиотических факторов экосистем при различных способах выращивания птицы на обменные процессы организма цыплят-бройлеров. Тем самым подтверждено, что биохимические процессы присущие организму находятся под влиянием окружающей среды и любые ее изменения вызывают развитие ответных реакций организма на уровне биохимических процессов. Основа регуляции относительного постоянства внутренней среды организма это взаимодействие тропных и эффекторных гормонов. Основными гормонами адаптации являются адренокортикотропный гормон и кортизол. Так как эффекторным периферическим звеном рефлекторной цепи адаптационной реакции организма является деятельность надпочечников, именно их гормоны непосредственно влияют на тканевой обмен. Учитывались следующие аспекты: технологические условия выращивания, производственные показатели, морфологические показатели крови цыплят разных возрастов, количественное содержание адренокортикотропного гормона и кортикоида в

An impact analysis of abiotic factors of ecosystems on the metabolic processes of the broiler chicken organism under various methods of poultry operation has been carried out. The analysis results confirm that the enorganic biochemical processes are under the influence of the environment, and any changes in its condition cause the development of response reactions of the organism at the biochemical level. The source of control of the relative constancy of the milieu interieur is the interaction of tropic and effector hormones. Adrenocorticotropic hormone and cortisol are the main hormones of adaptation. The activity of the adrenal capsules turns to be an effector peripheral link of the reflex chain of the adaptive reaction of the organism. Adrenal hormones have a direct impact on tissue metabolism. The following aspects have been taken into consideration: technological growing conditions, production parameters, morphological blood values of chickens of different ages, quantitative content of adrenocorticotropic hormone and corticoid in the blood, morphology of the adrenal capsules. The abiotic factors of the cage management system contribute to an increase in the concentration of

крови, морфология надпочечников. Абиотические факторы системы клеточного выращивания способствуют повышению концентрации кортикоида в крови цыплят-бройлеров, относительно данного показателя бройлеров выращенных напольно

corticoid in the blood of broiler chickens, compared with this value of the broilers grown under the floor management

Ключевые слова: ЭКОСИСТЕМА, СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, НАДПОЧЕЧНИКИ, ГОРМОНЫ, КОРТИКОИДЫ

Keywords: ECOSYSTEM, METHOD OF BROILER CHICKENS OPERATION, ADRENAL CAPSULES, HORMONES, CORTICOIDS

**Doi: 10.21515/1990-4665-134-090**

Выращивание птицы в промышленных условиях формирует экосистему, для которой характерны специфические взаимодействия компонентов.

Физиология организма птицы, не в состоянии изменяться с такой же скоростью, с какой изменяются условия окружающей среды и технология ведения птицеводства. В связи с этим возникает несоответствие между биологической природой организма, его физиологическими возможностями и окружающей средой. Результат дисгармонии компонентов в экосистеме это формирование совокупности стереотипных ответных реакций организма птицы, которое проявляется клинически общим адаптационным синдромом – стрессом [1].

Не только адаптационные реакции общего характера развиваются в организме, но и неспецифические адаптационные реакции. Неспецифические адаптационные реакции отличаются от общих тем, что развиваются в ответ на действие раздражителей не чрезвычайной силы как при общем адаптационном синдроме, а средней или слабой степени воздействия факторов как внешней, так и внутренней природы. Процессы характерные для неспецифических реакций не приводят к перенапряжению, а наоборот обеспечивают поддержание гомеостаза за счет комплекса системных реакций организма – активации обмена веществ под действием гормонов гипоталамо-гипофизарной и тиреоидно-

адренокортикальной оси и это сопровождается сдвигами в морфологическом и биохимическом составе крови [2, 3].

В промышленном птицеводстве стрессоры разделяют на две категории – нежелательные и неизбежные. Неизбежные стрессоры – намеренно используемые раздражители, которые влияют на продуктивность и жизнеспособность птицы отрицательно, но временно. Данная категория стрессоров необходима с точки зрения технологической целесообразности. Основа причин нежелательных стрессоров это нарушения условий содержания птицы [4].

До настоящего времени не уделялось внимание такому явлению как вспышка паники у птиц. Замечено, что у птиц, содержащихся в клетках, паническое состояние наблюдается чаще. Впадают в паническое состояние сначала отдельные особи затем и остальные, но также регистрировались случаи вспышки паники сразу у сотен птиц. В панике куры бьются об стенки клетки, наклоняют голову на бок, вытягивают шею, издают звуки. В следствие возрастает количество погибших птиц и выбракованных. При вскрытии выявляются следующие причины падежа: кровоизлияния – подкожные, внутримышечные, органые, разрывы органов, крупных кровеносных сосудов. При вскрытии некоторых особей не обнаруживаются какие либо патологоанатомические изменения, то есть причиной гибели является шок [1].

Известные на сегодня научные работы подтверждают тот факт, что ограничение жизненных проявлений в частности у птицы вызывает нервно-эмоциональное напряжение. Мероприятия по оптимизации окружающей среды не создают условия полной защиты организма от стресса [5].

Стресс является реакцией целостного организма, в которой важным периферическим эффекторным звеном рефлекторной цепи является

деятельность надпочечников, поскольку их гормоны непосредственно влияют на тканевой обмен [6, 7].

Надпочечники у птиц имеют бледно-красный, серовато-желтый или оранжевый цвет, а у взрослых особей они темно-коричневые, и расположены с двух сторон брюшной аорты на вентральной поверхности почек.

Левый надпочечник снабжается кровью артерией, берущей начало от левой почечной артерии. Правый надпочечник снабжается кровью по ветви, которая начинается от правой почечной артерии. Центральная вена в надпочечниках птиц отсутствует, отток венозной крови осуществляется через несколько сосудистых ветвей.

У надпочечников птиц нет четкого деления слоев, как это имеется в надпочечниках млекопитающих. Клетки мозгового вещества и коры надпочечников образуют тяжи, которые между собой переплетаются. Серозная оболочка надпочечников - полупрозрачная тонкая состоящая из эластических и коллагеновых волокон.

Главные и кортикальные тяжи состоят из клеток, цитоплазма которых в основном заполнена вакуолями и митохондриями. Главные тяжи изгибаются и соединяются между собой, образуя сетчатую зону. К поверхности надпочечников главные тяжи имеют радиальное расположение. Медуллярные (промежуточные) тяжи образуются клетками мозгового вещества, которые в свою очередь являются родственными клеткам симпатической нервной системы [7, 8].

Именно в мозговом веществе надпочечников птиц синтезируются гормоны адреналин и норадреналин. А корковая часть надпочечника принимает активное участие в формировании адаптационных реакций организма к факторам внешней среды через секрецию стероидных соединений (кортикостероидов), большинство из которых являются

промежуточными продуктами биосинтеза гормонов. Стероиды птиц также как и у животных делятся на 2 основные группы: минералокортикоиды и глюкокортикоиды.

Глюкокортикоиды оказывают влияние на интенсивность и направленность процессов обмена белков, липидов и углеводов. Под влиянием кортикоидов при углеводном обмене возможно развитие гипергликемии, глюкозурии и отложение гликогена в печени птиц. Они понижают проницаемость клеточных мембран кожи, жировой, лимфатической и соединительной тканей для глюкозы и аминокислот. При этом увеличиваются катаболические процессы в коже, мышцах, лимфатической, жировой и соединительной тканях, благодаря чему увеличивается количество субстратов для глюконеогенеза, в основном глюкопластических аминокислот. Группа глюкокортикоидов активирует липолиз в жировой ткани и тем самым увеличивает поступление глицерина для глюконеогенеза, а повышенное количество жирных кислот тормозит утилизацию глюкозы в периферических тканях. Поэтому в таких условиях главным энергетическим топливом являются жирные кислоты.

Под действием данной группы гормонов в большинстве периферических тканей усиливается распад белков и тормозится их синтез. Что в свою очередь сопровождается повышением содержания аминокислот в крови и их поступление в печень, где они в дальнейшем активно используются в реакциях глюконеогенеза. А в печени наоборот, увеличивается количество белка, и в первую очередь увеличивается количество ферментов обмена аминокислот и глюконеогенеза. Одним из наиболее известных проявлений действия глюкокортикоидов на гепатоциты является индукция трансаминаз, главным образом триптофаноксигеназы, тирозинаминотрансферазы и аланин-трансаминазы.

Гормоны группы глюкокортикоидов повышают активность ключевых ферментов глюконеогенеза, таких, как фосфенолпируваткарбоксикиназа, пируваткарбоксилаза, глюкозо-6-фосфотаза, фруктозо-1,6-дифосфотаза. Активность основных ферментов гликолиза при этом снижается и в первую очередь снижается активность глюкокиназы и гексокиназы.

Инкретам коры надпочечников птиц принадлежит также ведущая роль в функционировании гипоталамо-гипофизарно-адреналиновой системы. Которая в свою очередь обеспечивает приспособляемость организма к экстремальным условиям среды в ходе адаптационного синдрома [7, 9].

У птиц группу глюкокортикоидов формируют такие гормоны как кортикостерон, кортизол, кортизон (синтезируется из кортизола вне надпочечников). У птиц, также как и у кроликов, крыс, мышей, образуется в основном кортикостерон, тогда как у морских свинок, обезьян, овец, коз – кортизол. В равном соотношении кортикостерон и кортизол секретируется у крупного рогатого скота, свиней, кошек и собак.

Специфические морфофункциональные особенности надпочечников птицы, определяют специфику синтеза глюкокортикоидов. Особенности синтеза кортикоидов, а именно их соотношение необходимо учитывать при выборе методов их выявления и анализе полученных результатов [1].

Работа выполнялась в условиях птицефабрики Тюменской области и на кафедре «Анатомии и физиологии» Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

Объектом исследования являлись цыплята бройлеры кросса «Гибро», выращиваемые на протяжении 42 дней в условиях напольной системы и клеточной. Исследования проводились на фоне применяемых, на

предприятия схем лечебно-профилактических, ветеринарно-санитарных мероприятий.

Для проведения исследования были выбраны две группы бройлеров, которые были сформированы по принципу аналогов (по 2080 голов).

Первая группа цыплят содержалась напольно (технологическое оборудование Биг-Дайчман), цыплята второй группы выращивались в клетках (технологическое оборудование КБУ). Условия содержания и кормления в период проведения опыта соответствовали технологическим нормам, принятым на предприятии.

Еженедельно, в возрасте 7, 14, 21, 28, 35, 42 дней, путем индивидуального взвешивания изучали живую массу птицы.

Ежедневно вели подсчет погибших цыплят, и осуществляли анализ данных первичной ветеринарной отчетности и патологоанатомического вскрытия.

У цыплят в возрасте 7, 14, 21, 28, 35, 42 дней брали кровь из подкрыльцовой вены для изучения морфологических показателей посредством гематологического анализатора Medonic SA 620. В цельной крови определяли количество лейкоцитов и эритроцитов в счетной камере Горяева. Для изучения лейкограммы готовили мазки крови и окрашивали методом Паппенгейма. Количественное определение концентрации адренокортикотропного гормона осуществляли методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием тест-систем «Biomerica АКТГ». Дополнительно кровь 42-х дневных бройлеров подвергали исследованию методом ИФА с использованием меченого кортизола с целью количественного измерения кортикоида.

Все результаты обработаны с применением метода вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel 2010.

Живая масса при убое цыплят выращенных в клетках составила  $1990,0 \pm 4,5$  г, цыплят напольного выращивания –  $1890,0 \pm 4,1$  г. Среднесуточный прирост при клеточном содержании составил  $44,1 \pm 0,1$  г., при напольном  $42,0 \pm 0,2$  г. Сохранность за тур в клетках – 94,1%, напольно – 97,1%. Полученные данные показателей, характеризующих производство, соответствовали нормативам, установленным на птицефабрике.

При вскрытии павших в течение тура цыплят-бройлеров не выявлены случаи патологического состояния надпочечников и головного мозга. Основной причиной отхода птицы являлись болезни пищеварительной системы (79%). Также замечено, что среди погибших цыплят клеточного содержания выявлено на 21% больше патологических изменений характерных для жировой дистрофии печени.

Морфологические показатели крови цыплят, в разрезе недельных возрастных периодов, а именно количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина и лейкограмма соответствовали физиологическим нормам. Но при этом замечено, что у цыплят клеточного содержания в 35-ти и 42-х дневном возрасте количество лимфоцитов меньше на 3% по сравнению с напольно выращенными бройлерами.

Установлено, что количество аденокортикотропного гормона в крови цыплят увеличивается с возрастом практически в 2 раза (с 7-ми дневного возраста до 42-х дневного). Выявлено увеличение количество гормона в крови цыплят-бройлеров как клеточного содержания так и напольного. Динамика аденокортикотропного гормона в плазме крови птицы клеточного содержания не имела статистически достоверной разницы относительно динамике первой опытной группы.

Результаты количественного иммуноферментного определения концентрации кортикоидов указывают на то, что концентрация гормона



данной группы в крови цыплят выращенных напольно на 10,9 нмоль/л меньше, чем в крови бройлеров клеточного содержания.

При экспертном ветеринарно-санитарном осмотре тушек цыплят первой и второй групп не было выявлено патологических изменений. При осмотре надпочечники топографически правильно располагались, имели бледно-красный цвет и соответствующую анатомически правильную форму. На разрезе органа не просматривалась четкая граница между мозговым и корковым веществами. Края на разрезе ровно смыкались. Выявленные макроскопические характеристики надпочечников цыплят бройлеров изучаемых групп соответствуют физиологическим параметрам.

Таким образом, результаты проведенного исследования указывают на наличие отличий в данных показателей живой массы тела, среднесуточного прироста, сохранности цыплят-бройлеров выращенных с использованием разных технологических систем, и тем самым подтверждают результаты ранее проведенных испытаний ряда авторов. Выявленное различие показателей концентрации кортикоида в крови цыплят применяемых систем содержания на предприятии подтверждает формирование особенностей обменных процессов и стрессовых реакций в зависимости от условий выращивания. У особей, содержащихся в клетках на 46% больше концентрация кортизола в крови, чем у цыплят напольного выращивания. На основании этого можно заключить, что у бройлеров при выращивании в клетках выше нервно-эмоциональное напряжение, и как следствие развитие истерии приводящей к массовой гибели встречается чаще, чем при напольном содержании. Так как кортикоиды влияют на интенсивность течения обменных процессов белков, липидов и углеводов, можно заключить и об более активном обмене веществ у особей клеточного содержания, но в условиях гиподинамии усиливается катаболизм белков и не только.

До настоящего времени остается не ясным механизм влияния кортизола на лимфоциты. Но замечено, что при увеличении концентрации кортизола в крови снижается количество лимфоцитов. Так как в результате изучения морфологического состава крови выявлено, что в крови цыплят клеточного содержания количество лимфоцитов ниже, чем у бройлеров напольного выращивания, можно предположить о снижении их иммунологической реактивности.

При разработке и внедрении технологий ведения промышленного птицеводства необходимо учитывать влияние абиотических факторов воссоздаваемой экосистемы на обменные процессы организма птицы. Для оценки и прогнозирования чувствительности, устойчивости организма птиц к неизбежным стресс-факторам изыскивать информативные методы. Изучать генетическую предрасположенность высокопродуктивных кроссов птиц к непродуктивному течению стресс-реакций.

#### Литература

1. Козлова С.В. О роли глюкокортикоидов в организме птиц. // Вопросы образования и науки: материалы междунар. научно-практ. конф. 31 мая 2016 г. – Тамбов, 2016. - Выпуск №5-4 (9). – Ч. 4.– С. 148-150.
2. Колесник Е.А., Дерхо М.А. Характеристика факторов гипофизарно-адренкортикальной регуляции и неспецифических адаптационных реакций у бройлерных цыплят / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Проблемы биологии продуктивных животных. -2017. -№1. – С. 81-91.
3. Гаркави Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов-на-Дону:Ростовский университет, 1990. - 224с.
4. Скоркина М.Ю., Липунова Е.А. Регуляция эритроцитарного баланса у птиц в условиях острого стресса / М.Ю. Скоркина, Е.А. Липунова //Успехи современного естествознания. – 2004. - №3. – С.34-35.
5. Салаутин В.В. Адаптивная реакция у цыплят при стрессах / В.В. Салаутин // Ветеринария. – 2003. - №1. – С.23-25.
6. Козлова С.В., Сидорова К.А. К вопросу о путях дальнейшего роста производства птицеводческой продукции. // Известия алтайского отдела русского географического общества РФ. – НИЦ БПГУ им. В.М. Шукшина, 2002. - Выпуск №22. – С. 76-78.
7. Сидорова К.А., Эндокринная система животных. Учебное пособие / К.А. Сидорова, Н.А. Петрова, Т.В. Качалкова, С.А. Пашаян. – Тюмень,2007. – 109с.

8. Мальцев А.Б. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы от А до Я. Словарь-справочник / А.Б. Мальцев, И.П. Спиридонов. – Омск:ООО «Омскбланкиздат», 2013. - 700 с.

9. Динамика стресс-ассоциированных гормонов и показателей антиоксидантной защиты у молодняка кросса «Шейвер белый» / Т.О. Азарнова [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2013. - №1. – С.37-38.

#### References

1. Kozlova S.V. O roli gljukokortikoidov v organizme ptic. // Voprosy obrazovaniya i nauki: materialy mezhdunar. nauchno-prak.konf. 31 maja 2016 g. – Tambov, 2016. - Vypusk №5-4 (9). – Ch. 4.– S. 148-150.

2. Kolesnik E.A., Derho M.A. Harakteristika faktorov gipofizarno-adrenokortikal'noj reguljacii i nespecificeskikh adaptacionnyh reakcij u brojlernyh cypljat / E.A. Kolesnik, M.A. Derho // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. -2017. -№1. – S. 81-91.

3. Garkavi L.H. Adaptacionnye reakcii i rezistentnost' organizma / L.H. Garkavi, E.B. Kvakina, M.A. Ukolova. – Rostov-na-Donu:Rostovskij universitet, 1990. - 224s.

4. Skorkina M.Ju., Lipunova E.A. Reguljacija jeritrocitarnogo balansa u ptic v uslovijah ostrogo stressa / M.Ju. Skorkina, E.A. Lipunova //Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – 2004. - №3. – S.34-35.

5. Salautin V.V. Adaptivnaja reakcija u cypljat pri stressah / V.V. Salautin // Veterinarija. – 2003. - №1. – S.23-25.

6. Kozlova S.V., Sidorova K.A. K voprosu o putjah dal'nejshego rosta proizvodstva pticevodcheskoj produkcii. // Izvestija altajskogo otdela russkogo geograficheskogo obshhestva RF. – NIC BPGU im. V.M. Shukshina, 2002. - Vypusk №22. – S. 76-78.

7. Sidorova K.A., Jendokrinnaja sistema zhivotnyh. Uchebnoe posobie / K.A. Sidorova, N.A. Petrova, T.V. Kachalkova, S.A Pashajan. – Tjumen',2007. – 109s.

8. Mal'cev A.B. Anatomija i fiziologija sel'skohozjajstvennoj pticy ot A do Ja. Slovar'-spravochnik / A.B. Mal'cev, I.P. Spiridonov. – Омск:ООО «Омскбланкиздат», 2013. - 700 с.

9. Dinamika stress-associirovannyh gormonov i pokazatelej antioksidantnoj zashhity u molodnjaka krossa «Shejver belyj» / Т.О. Azarnova [i dr.] // Ptica i pticeprodukty. – 2013. - №1. – S.37-38.