

Особенности лейкограммы цыплят в ходе развития стресс-реакции при моделированном стрессе

С.Ю. Харлап, аспирант, **М.А. Дерхо**, д.б.н., профессор,
Т.И. Середа, к.б.н., ФГБОУ ВПО Уральская ГАВМ

Повышение эффективности современного птицеводства достигается не только путём использования высокопродуктивных кроссов птиц, но и увеличения уровня механизации и автоматизации технологических процессов, что предусматривает воздействие на птицу различных внешних факторов и актуализирует изучение проблемы адаптации и адаптационного потенциала живого организма.

Установлено, что многие факторы среды, искусственно созданные человеком, действуют на организм животных и птиц как неадекватные раздражители, вызывая напряжение адаптивных реакций [1], или как стрессоры, инициирующие развитие стресс-реакций [2–4]. Одними из самых распространённых стресс-факторов в условиях промышленного птицеводства являются транспортировка, перегруппировка, переуплотнённость, производственный шум [1, 5–7].

Комплекс реакций, возникающих в живом организме в ответ на воздействие дестабилизирующих факторов, направлен, во-первых, на нейтрализацию этих факторов, во-вторых, на сохранение гомеостаза; протекает стадийно и назван адаптацией [4, 5, 8]. Проявление и степень выраженности адаптационных реакций зависит от величины предъявленных требований и функционального состояния организма. Например, аутостресс мобилизует животный организм, а дистресс, наоборот, снижает его устойчивость. Логично предположить, что характер последствий, формирующихся под воздействием стрессоров на организм животных, во многом зависит от уровня его общей естественной резистентности, судить о которой можно по количеству лейкоцитов в кровеносном русле. Поэтому часто для диагностики стресса и характеристики адаптационных процессов используют показатели лейкограммы и величину

лейкоцитарных индексов [1–5, 9]. При этом оценка информативности данных параметров в выявлении активности стресс-реакций организма животных и птиц требует дальнейшего изучения.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение особенностей стресс-реакций в организме цыплят кросса Ломан белый, развивающихся на фоне моделированного производственного стресса перегруппировки и транспортировки.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная часть работы выполнена на базе вивария и кафедры органической, биологической и физколлоидной химии ФГБОУ ВПО УГАВМ в 2014–2015 гг. Объектом исследования служили 40-суточные цыплята кросса Ломан белый, принадлежащие ОАО «Челябинская птицефабрика». Птиц подбирали в группы по принципу аналогов с учётом происхождения, живой массы и клинического состояния; до начала эксперимента выдерживали в условиях вивария в течение двух недель, поддерживая условия содержания в соответствии с технологией выращивания кросса.

Для проведения опыта было сформировано две группы ($n = 25$): I гр. состояла из цыплят, полученных на птицефабрике от кур собственного родительского стада (контроль). II гр. — из импортных цыплят, завезённых на птицефабрику в суточном возрасте, которые подверглись длительному транспортному стрессу.

Для моделирования производственного стресса перегруппировки и транспортировки и инициации стресс-реакции было использовано шуттелирование на шуттель-аппарате при частоте механических движений 160 в мин. в течение двух час. (эксперимент проводили в утреннее время (с 9 до 11 час.).

Материалом исследований служила кровь, которую получали после декапитации цыплят, выполненной под наркозом эфира с хлороформом с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/

ЕЕС) и Хельсинкской декларации, до шуттелирования (фон), сразу, через 1, 4 и 24 час. после шуттелирования.

Мазки крови готовили сразу после взятия материала, затем окрашивали по методу Романовского — Гимзы. Подсчёт лейкоцитов проводили в камере Горяева. Данные статистически обрабатывали методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора Microsoft Excel-2003 и пакета прикладной программы «Биометрия». Для оценки достоверности различий сравниваемых средних между малыми выборками использовали непараметрический критерий Манна — Уитни.

Результаты исследования. Под стресс-реакцией организма понимают совокупность процессов, которые в условиях действия стрессора обеспечивают его жизнедеятельность за счёт полной мобилизации пластических и энергетических резервов. При этом одним из факторов врождённой устойчивости организма к стрессам является система крови и её клеточный состав, который очень быстро изменяется в условиях реализации стресс-реакции [1–5].

Мы установили, что отечественные и импортные цыплята до начала опыта различались по уровню общей резистентности организма, определяемой количеством лейкоцитарных клеток. Хотя параметры лейкограммы соответствовали границам нормы, но в кровеносном русле птиц II гр. было по сравнению с I меньше лейкоцитов, эозинофилов и сегментоядерных псевдоэозинофилов соответственно на 14,76; 9,86 и 15,33% и больше базофилов и моноцитов соответственно в 2,17 и 1,44 раза (табл.).

Реакция организма цыплят на шуттелирование проявлялась в виде развития стресс-реакции, соответствующей в общем адаптационном синдроме этапу срочной адаптации. Наши результаты согласуются с ранее полученными данными [2, 5] и подтверждают развитие стресс-реакции у кур при вибрационном воздействии с частотой колебаний 140 и 160 в мин.

Формирование стресс-реакции сопровождалось сдвигами в клеточном составе крови. Так, у цыплят I опытной гр. сразу и через 1 час после моделированного стресса повышалось общее количество лейкоцитов на 13,35–20,14% ($P < 0,05$). В лейкограмме было отмечено уменьшение числа эозинофилов и лимфоцитов соответственно на 30,55–38,88% ($P < 0,001$) и на 13,14–13,58% ($P < 0,001$) на фоне увеличения процентной доли базофилов (16,66–66,66%), моноцитов (12,50–15,60%) и сегментоядерных псевдоэозинофилов (на 27,63%). При этом максимальные изменения наблюдались через 1 час после действия стресс-фактора.

Однако уже через 4 час. после шуттелирования направленность изменений лейкоцитарных клеток становилась противоположной: снижалось общее количество лейкоцитов, базофилов, сегментоядерных псевдоэозинофилов, моноцитов на фоне увеличения эозинофилов и лимфоцитов.

Наши данные по характеру изменений клеток в лейкограмме птиц после шуттелирования согласуются с результатами других исследователей [2, 5]. Однако они регистрировали их в более поздние сроки исследований.

На фоне моделированного стресса состав крови цыплят II опытной гр. имел изменения однотипные с теми, что были установлены нами у птиц I гр. в первый час после шуттелирования. При этом сдвиги нарастали постепенно и достигали максимума только через 24 час. после действия стресс-фактора.

Для оценки активности и длительности стресс-реакции в организме цыплят опытных групп нами были рассчитаны следующие лейкоцитарные индексы: 1) соотношение между сегментоядерными псевдоэозинофилами (гетерофилами) и лимфоцитами (Г/Л) [9]; 2) показатель состояния (ПС) по формуле:

$$ПС = k \frac{Б + Э + Лим + М}{Г \cdot Лей},$$

где k — нормализующий коэффициент, равный 100;

Лейкограмма цыплят ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа	Фон (n=5)	После шуттелирования, (n=5)			
			сразу	через 1 час	через 4 час.	через 24 час.
Лейкоциты, $10^9/л$	I	27,10±0,93	30,72±0,88*	32,56±0,58*	29,70±0,61	28,84±0,65
	II	23,10±1,02	26,86±0,83*	27,20±0,73*	28,20±0,73***	29,20±0,86***
Базофилы, %	I	1,20±0,37	2,00±0,32	1,40±0,30	0,80±0,20	1,00±0,32
	II	2,60±0,24	2,20±0,37	1,80±0,20	1,20±0,37*	1,20±0,20**
Эозинофилы, %	I	7,20±0,37	4,40±0,40***	5,00±0,32***	5,80±0,48	6,20±0,37
	II	4,00±0,71	5,60±0,60	4,00±0,45	3,40±0,24	3,20±0,37
Сегментоядерные псевдоэозинофилы, %	I	30,40±0,93	38,80±0,86***	38,80±0,73***	36,60±0,75***	33,80±0,73*
	II	27,40±0,97	28,60±0,51	29,80±0,58	34,20±0,73***	38,20±1,24***
Лимфоциты, %	I	54,80±0,97	47,40±1,29***	47,60±1,32***	50,80±0,86*	52,80±0,97
	II	56,80±1,07	56,00±0,84	55,80±1,35	50,80±0,96***	47,20±1,36***
Моноциты, %	I	6,40±0,68	7,40±0,75	7,20±0,58	6,00±1,14	6,60±0,81
	II	9,20±0,38	7,60±0,40*	8,60±0,568	10,40±0,51	10,20±0,58

Примечание: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$; *** — $P < 0,001$ по сравнению с величиной «фон»

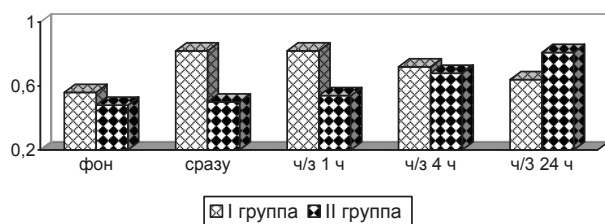


Рис. 1 – Динамика соотношения Г/Л (усл. ед.) после шуттелирования

Б, *Э*, *Лим*, *М*, *Г* – количество базофилов, эозинофилов, лимфоцитов, моноцитов, гетерофилов (соответственно) в лейкограмме в %; *Лей* – количество лейкоцитов, $10^9/\text{л}$ [4].

Мы установили, что соотношение гетерофилов и лимфоцитов, а также значение показателя состояния позволяет установить наличие стресса в организме цыплят, а также длительность стресс-реакции (этапа срочной адаптации). Так, у птиц I опытной гр. продолжительность стресс-реакции составила менее 4 час., что сопровождалось увеличением значения Г/Л в 1,46 раза ($P < 0,05$) и уменьшением ПС в 1,78 раза ($P < 0,001$) (рис. 1, 2). Уже через 4 час. после воздействия стресс-фактора в организме цыплят происходил переход фазы срочной адаптации в фазу долгосрочной адаптации, что обеспечивало приспособление птиц к действию стрессора и способствовало сохранению и поддержанию состояния здоровья. Следовательно, отечественные цыплята характеризовались высоким адаптационным потенциалом и адаптационными резервами.

В организме цыплят II опытной гр. стресс-реакция, во-первых, была вялотекущей и более длительной во времени, так как значения лейкоцитарных индексов Г/Л и ПС возрастали постепенно и достигали максимальной/минимальной величины только через 24 час. после воздействия стресс-фактора. Следовательно, у птиц в обозначенный период исследований не происходила адаптация и стресс-реакция не переходила в фазу долгосрочной адаптации. Это даёт основание утверждать, что цыплята данной опытной группы обладали низким адаптационным потенциалом и их организм не способен был быстро мобилизовать пластические и энергетические резервы. Поэтому воздействие стресс-фактора вызывало напряжение механизмов приспособления, что задерживало формирование адаптации.

Если исходить из данных [10], согласно которым устойчивость организма к неблагоприятным условиям взаимосвязана с продуктивными качествами животных, реализация которых является огромным напряжением для организма, то цыплята II опытной гр., характеризующиеся высокой реактивностью к тормозным воздействиям и поэтому имеющие длительную стресс-реакцию, вряд ли будут отличаться высокими продуктивными качествами.

Вывод. Таким образом, результаты наших исследований показали, что моделированный про-

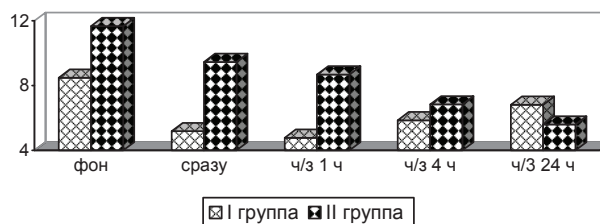


Рис. 2 – Динамика ПС (усл. ед.) после шуттелирования

изводственный стресс перегруппировки и транспортировки инициировал в организме цыплят опытных групп развитие стресс-реакции, для которой были характерны стандартные изменения лейкоцитарного состава крови и лейкоцитарных индексов (Г/Л, ПС), выявляющиеся при действии любого стресс-фактора. Однако у птиц, полученных в инкубационном цехе птицефабрики из яиц кур собственного родительского стада, фаза срочной адаптации отличалась высокой напряжённостью, что позволяло ей уже через 4 часа переходить в фазу долгосрочной адаптации. Это свидетельствовало о высоком адаптационном потенциале цыплят собственного воспроизводства.

В организме цыплят, подвергнутых транспортному стрессу в суточном возрасте, наблюдалась менее активная и поэтому более длительная стресс-реакция, признаки которой нарастали постепенно и достигали максимума через 24 часа после воздействия стресс-фактора. Следовательно, наличие в анамнезе транспортировки в суточном возрасте ослабляло адаптационные возможности организма птиц.

Литература

1. Лукичева В.А. Влияние глицината натрия на адаптационные процессы при моделированном стрессе у сельскохозяйственных птиц // Аграрный вестник Урала. 2009. № 5 (59). С. 72–74.
2. Бусловская Л.К., Бусловская Л.К., Ковтуненко А.Ю. Характеристика адаптационных реакций у кур при вибрационном воздействии разной частоты и транспортировке // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 6. С. 80–84.
3. Дерхо М.А., Середа Т.И., Хижнева О.А. Особенности стресс-реакции организма мышей при комбинированном воздействии сульфата кадмия и вибрации // Современные концепции научных исследований. 2014. № 6. Ч. 4. С. 101–103.
4. Дерхо М.А., Концевая С.Ю., Соцкий П.А. Регуляция адаптационных возможностей организма бычков лигфолом в условиях техногенной провинции // Ветеринария. 2013. № 2. С. 33–35.
5. Бусловская А.Ю., Ковтуненко Е.Ю., Беляева Л.К. Адаптация кур к факторам промышленного содержания // Научные ведомости. 2010. № 21 (92). Вып. 13. С. 96–102.
6. Забудский Ю.И. Проблемы адаптации в птицеводстве // Сельскохозяйственная биология. 2002. № 6. С. 80–85.
7. Мифтахутдинов А.В. Взаимосвязь стрессовой чувствительности кур и развития адаптационных реакций в условиях промышленного содержания // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 9 (83). С. 65–68.
8. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981. С. 24.
9. Гаркави Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения. Ростов-на-Дону: РГУ, 2006. 256 с.
10. Летягина Е.Н. Связь стрессоустойчивости с молочной продуктивностью, типами высшей нервной деятельности и пищевым поведением у высокопродуктивных коров: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Тюмень: ТГУ, 2004. 25 с.