

# **Comparative Evaluation of Physiological and Biochemical Parameters and Survival of Chickens for the Effects of Microclimatic Stress Factors During Incubation**

Indyuhova E.N.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin", Moscow, Russia*

\*E-Mail: [zxcv33980@yandex.ru](mailto:zxcv33980@yandex.ru)

Received September 19, 2015

The article presents the results of two experiments, the findings reflect the influence of temperature and moisture stress on physiological and biochemical parameters of chickens and their viability during embryonic and early postembryonic development. It was found that under the influence of stress factors recorded increase in lipid peroxidation in chickens from day-old experimental groups; showed a reduction in the intensity of the major metabolism of young chickens day old.

*Key words: humidity, incubation, temperature, lipid peroxidation, chickens*

Промышленная инкубация сельскохозяйственной птицы является важнейшим звеном в технологии производства яиц на специализированных предприятиях. Вот почему необходимо создать оптимальные условия для максимальной реализации генетических возможностей развивающихся эмбрионов в этот период, так как развитие зародыша нельзя рассматривать вне условий инкубации.

Нарушения в технологии инкубации, в частности, несоблюдение влажностного и температурных режимов являются причинами низкого вывода цыплят, снижения качества молодняка, их жизнеспособности и продуктивности с ростом и развитием. Известно, что даже незначительные отклонения температурно-влажностных параметров от оптимальных величин оказывают значимое негативное влияние на зародыш, компенсировать которое на более поздних этапах жизни сельскохозяйственной птицы зачастую не представляется возможным (Glavatskih, 2005).

Показано, что любые отклонения от оптимальных величин средовых факторов (влажность, температура, движение воздуха в инкубаторе и другие) выступают стрессором для организма, особенно в критические периоды своего развития (Yigit, *et al.*, 2014). Стресс не без основания привлекает пристальное внимание исследователей различных отраслей биологии, медицины и ветеринарии.

Так, на производстве нередко возникают ситуации, определяющие неоднородный прогрев

инкубационных яиц в различных зонах инкубатора и, соответственно, лотков. Известно, что в производственном цикле одним из наиболее опасных считается стресс, вызванный перегревом инкубационных яиц (Orlov, 1987). Вот почему необходимо было определить, из широкого спектра стресс-факторов, влияние теплового воздействия ( $40,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$ ) на развитие эмбрионов и цыплят. Данная температура не отвечает действующим рекомендациям ВНИТИП для инкубации яиц сельскохозяйственной птицы, поэтому результаты инкубации в таких условиях заведомо будут уступать результатам, полученным при инкубировании яиц в оптимальных условиях (Orlov, 1987, Otrygan'ev, 1982).

Доказано, что при длительной гипертермии наблюдаются глубокие нарушения роста и развития эмбрионов и цыплят; установлено, что уже при температуре  $39^\circ\text{C}$  поддерживаемой на протяжении всей инкубации, эмбрионы различных направлений продуктивности в частности во вторую её половину по сравнению с контрольными особями значимо отстают не только по показателям роста и развития, но также по жизнеспособности. Указанное было обусловлено активизацией процессов липопероксидации, повлекшими также нарушения центральных обменных процессов. Азарновой и др. (2011) было доказано, что негативное последствие указанного стрессора сохранялось в течение длительного периода постэмбрионального развития молодняка кур (Azarnova *et al.*, 2011).

Известно, что оптимальная влажность (55-60%)

не только способствует удалению метаболитических вод, но и играет важную роль в поглощении тепла.

Выявлено, что в первые 5-6 суток инкубации высокая влажность (75-85%) отрицательного влияния на развитие зародыша не оказывает, а в отдельных случаях может быть даже полезной, уменьшая испарение воды и улучшая обогрев яиц. После 6-х суток инкубации высокая влажность задерживает рост аллантаоиса, и он замыкается в остром конце с некоторым опозданием. В середине инкубации высокая влажность выявляется взвешиванием яиц, так как влияние ее высоких величин характеризуется общим замедлением роста и развития зародышей и их оболочек. Повышение влажности воздуха в инкубаторе в последние дни инкубации увеличивает теплоотдачу яиц, то есть действует так же, как снижение температуры (Orlov, 1987, Otrygan'ev, 1982).

Однако актуальным остается вопрос об изучении воздействия температурного и влажностного стрессоров во время инкубации на организм эмбрионов и цыплят в сравнительном аспекте с учетом некоторых физиолого-биохимических параметров и показателей жизнеспособности цыплят в эмбриональный и постнатальный периоды развития.

Цель работы: оценить степень воздействия температурного и влажностного стресс-факторов в сравнительном аспекте на результаты инкубации, жизнеспособность и некоторые физиолого-биохимические показатели молодняка кур кросса «Шейвер 2000».

## MATERIALS AND METHODS

Проведено два эксперимента, где для первого опыта были подобраны две группы (контрольная и опытная) по 500 инкубационных яиц кросса «Шейвер 2000» от одного родительского стада при соблюдении равенства массы, сроков снесения и хранения. То же самое и для второго опыта. Яйца кур яичного кросса опытных групп инкубировали в автоматическом инкубаторе R-com Maru-1000. В первом опыте параметры инкубации: температура  $40,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 55-60%, а контрольную группу – согласно нормативным показателям, утвержденным на ФГУП ППЗ «Птичное»; во втором - температура соответствовала режиму инкубации, который утвержден на ФГУП ППЗ «Птичное», относительная влажность воздуха составила  $80,0 \pm 5,0\%$ , а режим инкубации контрольной группы соответствовал утвержденному режиму на птицефабрике.

Сохранность поголовья учитывали путем ежедневной оценки физиологического состояния птицы.

В суточном возрасте от цыплят из контрольной и опытной групп в каждом эксперименте были взяты пробы крови для проведения биохимических анализов по общепринятым методикам (Кондрахин, 2004). В работе исследовали уровень липопероксидации (ПОЛ): первичные продукты ПОЛ, к которым относятся диеновые конъюгаты (ДК); вторичные продукты ПОЛ - триеновые конъюгаты (ТК), малоновый диальдегид (МДА); конечные продукты ПОЛ - основания Шиффа

(ОШ). Концентрацию продуктов ПОЛ в сыворотке определяли спектрофотометрически. Антиокислительную активность крови (АОА) оценивали по степени подавления липопероксидации *in vitro*.

Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Стьюдента (Microsoft Excel).

## RESULTS AND DISCUSSION

Большая часть эмбрионального развития птицы происходит вне материнского организма, что существенно отличает птицеводство от других отраслей животноводства. Только незначительная по времени часть эмбриогенеза птицы (примерно 24 ч из 530) проходит в теле матери: оплодотворение, дробление и некоторые стадии гаструляции (образование и развитие зародышевых листков). Данная биологическая особенность создает возможность активно воздействовать на процесс размножения птицы в значительно большей степени чем при работе с другими видами сельскохозяйственных животных. В связи с этим инкубацию яиц можно рассматривать не только как способ вывода молодняка с целью размножения, но также и как средство управления развитием организма птицы (Otrygan'ev, 1982).

По всему технологическому процессу инкубации осуществляется биологический контроль.

Непременные приемы контроля во время инкубации – анализ динамики смертности

зародышей (табл. 1), которая в известной мере отражает основные нарушения в их развитии и причины массовой гибели, а также вскрытие яиц с мертвыми зародышами и самих зародышей.

Данные таблицы 1 еще раз подтверждают многочисленные исследования (Burtov, 1981, Orlov, 1987, Otrygan'ev, 1982) о негативном влиянии гипертермии во время инкубации на становление организма цыплят. Установлено достоверное увеличение в опытной группе таких отходов инкубации, как «кровяные кольца» и «слабые» в 5,5 ( $p < 0,001$ ) и 6,8 ( $p < 0,001$ ) раз соответственно по сравнению с контролем. Вывод цыплят в опытной группе меньше на 19,80% ( $p < 0,001$ ), а выводимость яиц – на 21,06% ( $p < 0,001$ ) соответственно по отношению к контролю.

На протяжении 60 суток выращивания цыплят учитывали динамику падежа птицы. Так, показатели сохранности указывают на высокий падеж молодняка в первую декаду выращивания цыплят (его уровень был в 2,3 раза выше, чем в контроле). За весь исследуемый период сохранность птицы в контроле была выше на 9%.

Отрицательное влияние температурного стрессора на организм цыплят подтвердили биохимические исследования центральных показателей метаболизма (табл. 2). Наши данные не противоречат данным литературы (Vladimirov *et al.*, 1972, Suvernev *et al.*, 2009).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о присутствии тенденции к снижению интенсивности ведущих обменов веществ: углеводного, белкового

и липидного в опытной группе, что повлияло на снижение одного из ведущих показателей неспецифической резистентности организма цыплят и не противоречит данным других исследователей (Azarnova *et al.*, 2011). Так, уровень лизоцима в опытной группе снизился на 8,1% ( $p<0,01$ ) относительно контроля.

Нарушения метаболических процессов в организме цыплят опытной группы очевидно было следствием активной деградации липидов (табл. 3), которая произошла на фоне чрезмерной активации активных форм кислорода на фоне воздействия температурного стрессора на всем протяжении инкубационного периода.

Уровень продуктов ПОЛ свидетельствует об активизации процессов липопероксидации в организме цыплят опытной группы. Следует отметить, достоверное увеличение ТК в опытной группе на 17,5% ( $p<0,05$ ), МДА – на 32,3% ( $p<0,05$ ) и ОШ – на 34,5% ( $p<0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. Также под влиянием температурного стрессора установлено снижение показателя АОА на 10,2% по сравнению с контролем, что очевидно обуславливает интенсивность процессов ПОЛ в опытной группе.

Влажностный стресс на всем этапе эмбриогенеза вызвал снижение жизнеспособности эмбрионов кур (табл. 4).

Показатели биоконтроля инкубации отражают увеличение всех категорий отходов инкубации. В частности, следует отметить, достоверное увеличение категории «задохлики» в 1,7 раза

( $p<0,05$ ), «слабые» - в 3,3 раза ( $p<0,01$ ) соответственно по сравнению с контролем. Указанное повлияло на важнейшие показатели жизнеспособности – вывод цыплят и выводимость яиц снизились в опытной группе на 10,8% ( $p<0,001$ ) и 12,0% ( $p<0,001$ ) соответственно по отношению к контролю.

На протяжении двух месяцев наблюдения за физиологическим состоянием птицы в первую декаду выращивания цыплят установлено повышение падежа, по сравнению с контролем, в 3 раза. За весь период выращивания сохранность особей контрольной группы была выше на 7%.

В таблицах (5, 6) представлены физиолого-биохимические показатели цыплят суточного возраста.

В ходе исследований зафиксировано снижение интенсификации углеводного, липидного и белкового обменов, что проявилось на фоне активизации перекисного окисления липидов в организме цыплят опытной группы (табл. 6).

Воздействие влажностного стресса вызвало снижение уровня антиокислительной активности крови (АОА) на 16,4% ( $p<0,01$ ) в опытной группе, что обусловило интенсификацию процессов деградации липидов. Так, отмечено достоверное повышение уровня МДА - на 13,2% ( $p<0,05$ ) и ОШ - на 30,7% ( $p<0,05$ ) соответственно по сравнению с контролем.

Проведенные эксперименты демонстрируют интенсификацию перекисного окисления липидов, дестабилизацию центральных метаболических

процессов, снижение жизнеспособности эмбрионов и цыплят как в эмбриональный, так и постнатальный периоды развития при названных стрессах.

Таким образом, выявлены особенности физиолого-биохимических негативных изменений в организме и жизнеспособности эмбрионов яичных кур и молодняка при гипертермии (40°C) и высокой влажности (80%) во время инкубации. С учетом сравнительного аспекта, наиболее пагубное

воздействие на организм эмбрионов и молодняка кур кросса «Шейвер 2000» оказывает высокая температура во время инкубации.

Доказано, что повышенная интенсивность процессов липопероксидации у особой опытных групп в двух проведенных экспериментах, свидетельствует о том, что избыточная тепловая и влажностная нагрузка в период инкубации у цыплят в наших исследования приводит к развитию оксидативного стресса.

**Table 1.** Показали биоконтроля инкубации при температурном стрессе, % (n=500)

Группа	Отходы инкубации					Выводимость яиц	±Δ	Вывод цыплят	±Δ
	Неоплодотворенные	Кровяные кольца	Замершие	Задохлики	Слабые				
Контрольная	7,80± 1,20	1,60± 0,56	4,40± 0,92	6,40± 1,09	1,20± 0,49	85,25± 1,59	-	78,60± 1,83	-
<b>Опытная</b>	<b>8,40± 1,24</b>	<b>8,80± 1,27***</b>	<b>6,60± 1,11</b>	<b>9,20± 1,29</b>	<b>8,20± 1,23***</b>	<b>64,19± 2,14***</b>	<b>-21,06</b>	<b>58,80± 2,20***</b>	<b>-19,80</b>

Примечание: Здесь и далее \* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p<0,001

**Table 2.** Биохимические показатели крови и сыворотки цыплят в суточном возрасте при температурном стрессе, (n=5)

Показатель	Контрольная	Опытная
Общий белок, г/л	29,1±0,55	<b>25,0±0,39**</b>
Глюкоза, ммоль/л	9,6±0,23	<b>7,8±0,19**</b>
α-амилаза, Е/л	992±9,56	<b>945±11,54*</b>
Триглицериды, ммоль/л	0,62±0,05	<b>0,55±0,04</b>
Лизоцим, мкг/мл	38,2±0,32	<b>35,1±0,42**</b>

**Table 3.** Показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защитной системы при температурном стрессе, (n=5)

Показатели	Группа	Контрольная	Опытная
АОА, %		49±2,08	<b>44±1,16</b>
ДК, ед.опт.пл.		1,83±0,03	<b>1,72±0,03</b>
ТК, ед.опт.пл.		1,03±0,04	<b>1,21±0,03*</b>
МДА, мкмоль/л		3,1±0,15	<b>4,1±0,17*</b>
ОШ, отн.ед/мл		0,84±0,04	<b>1,13±0,07*</b>

**Table 4.** Показатели биоконтроля инкубации при влажностном стрессе, % (n= 500)

Партия	Отходы инкубации					Выводимость яиц	±Δ	Вывод цыплят	±Δ
	Неоплодотворенные	Кровяные кольца	Замершие	Задохлики	Слабые				
Контрольная	7,60± 1,19	1,20± 0,49	4,60± 0,94	7,0± 1,14	2,0± 0,63	83,98± 1,64	-	77,60± 1,68	-
<b>Опытная</b>	<b>7,20± 1,16</b>	<b>2,20± 0,66</b>	<b>5,60± 1,03</b>	<b>11,60± 1,43*</b>	<b>6,60± 1,11**</b>	<b>71,98± 2,01***</b>	<b>-12%</b>	<b>66,80± 2,11***</b>	<b>-10,8</b>

**Table 5.** Биохимические показатели крови, плазмы и сыворотки цыплят в суточном возрасте при влажностном стрессе, (n=5)

Показатель	Группа	Контрольная	Опытная
Общий белок, г/л		29,5±0,30	<b>28,1±0,73</b>
Глюкоза, ммоль/л		12,1±0,10	<b>12,8±0,12*</b>
α-амилаза, Е/л		1005±8,50	<b>944±14,6*</b>
Триглицериды, ммоль/л		0,85±0,05	<b>0,71±0,03*</b>
Лизоцим, мкг/мл		39,2±0,36	<b>38,1±0,27</b>

**Table 6.** Показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защитной системы при влажностном стрессе, (n=5)

Показатели	Группа	Контрольная	Опытная
АОА, %		55±1,73	<b>46±1,02**</b>
ДК, ед.опт.пл.		1,0±0,05	<b>1,16±0,05</b>
ТК, ед.опт.пл.		2,18±0,05	<b>2,27±0,05</b>
МДА, мкмоль/л		3,8±0,16	<b>4,3±0,04*</b>
ОШ, отн.ед/мл		0,75±0,05	<b>0,98±0,06*</b>

## CONCLUSIONS

Установлено пагубное воздействие микроклиматических (температурного и влажностного) стрессов во время инкубации на организм цыплят кросса «Шейвер 2000», что предполагает разработку профилактики к ним, использование специальных методик и препаратов, в частности двукратных обработок инкубационных яиц растворами йодсодержащего препарата (Indyuhova, 2014, Indyuhova *et al.*, 2015).

## REFERENCES

- Azarnova T.O., Zaitsev S.Y., Azarnova L.Y. (2011) Methods of diagnosis of heat stress in chickens. *Poultry*, **8**, 6-8.
- Burtov Yu.Z. (1981) Dynamics of physical factors of air pollution in industrial incubators: abstract dis. ... cand. agriculture science, 18 p.
- Glavatskih O.V. (2005) Vlijanie otklonenij temperaturno-vlazhnostnogo rezhima inkubacii na razvitie cypljat v postjembrional'nyj period: dis. ... kand. s/h nauk, 121 p.
- Indyuhova E.N. (2014) Optimization of thyroid status day-old chicks cross "Shaver 2000". *Questions regulatory veterinary medicine*, **4**, 165-169.
- Indyuhova E.N., Azarnova T.O., Maksimov V.I. (2015) Physiological and biochemical profile of day old chicks on a background of iodized food in ovo to high humidity during incubation. *Mat. // International Veterinary Congress VETistanbul-2015 on April 7-9*, 500-501.
- Orlov M.V. (1987) Biologicheskij kontrol' v inkubacii. Rossel'hozizdat, 223 p.
- Otrygan'ev G.K. (1982) Tehnologija inkubacii. Rossel'hozizdat, 142 p.
- Suvernev A.V., Ivanov G.V., Vasiljevic I.V. *et al.* (2009) Practical applications of intensive heat therapy (second). Novosibirsk Academic Publishing House "Geo", 109 p.
- Vladimirov Y.A., Apchakov A.I. (1972) Lipid peroxidation in biological membranes. *Nauka*, 252 p.
- Yigit A.A., Panda A.K., Cherian G. (2014) The avian embryo and its antioxidant defence system. *Journal Worlds Poultry Science*, **70**, 563-573.