

## СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ И ИХ СВЯЗЬ С УРОВНЕМ СОХРАННОСТИ БРОЙЛЕРОВ

Авторами были проанализированы данные по сезонной корреляции сохранности и физиологических параметров крови у бройлеров кросса ISA-15. В статье показаны результаты анализа взаимосвязи ферментов переаминирования с сохранностью поголовья птицы. Исследования по ферментам переаминирования аминотрансферазам (АСТ, АЛТ) свидетельствуют о достоверном совпадении динамики активности АСТ и АЛТ в осеннем периоде с летним опытным периодом. Эти данные характеризуются колебанием корреляции концентрации аланин аминотрансферазы с сохранностью поголовья бройлеров, где взаимосвязь максимально выражена в ранние периоды роста и развития бройлеров ( $r = 0,84$ ,  $m_r = 0,19$ ), а минимум зафиксирован на 23-е сутки онтогенеза ( $r = 0,65$ ,  $m_r = 0,27$ ) в летнем периоде и ( $r = 0,99$ ,  $m_r = 0,06$ ) – ( $r = 0,85$ ,  $m_r = 0,18$ ) в осеннем соответственно. Снижение корреляции между сохранностью и уровнем лимфоцитов и гамма-глобулинов в осеннем периоде ( $r = 0,97$ ,  $m_r = 0,09$  –  $r = 0,94$ ,  $m_r = 0,12$  –  $r = 0,93$ ,  $m_r = 0,14$  –  $r = 0,89$ ,  $m_r = 0,16$  и  $r = 0,97$ ,  $m_r = 0,09$  –  $r = 0,94$ ,  $m_r = 0,12$  –  $r = 0,93$ ,  $m_r = 0,14$  –  $r = 0,87$ ,  $m_r = 0,17$ ) (1-е, 7-е, 23-е и 42-е сутки; лимфоциты и гамма-глобулины), в отличие от летнего периода, где наблюдались значимые колебания корреляционной зависимости между сохранностью, лимфоцитами и гамма-глобулинами, свидетельствует о более стабильном физиологическом статусе бройлеров на зрелых этапах онтогенеза. Установлен «критический» возраст бройлерных цыплят, определенный в период опытных испытаний соответствующего технологического цикла. «Критическим» возрастом для бройлерных цыплят кросса ISA-15 в условиях промышленной технологии выращивания на мясо будет являться вторая декада онтогенеза, в которой изменяется функциональная активность эритропоэза, лейкопоэза и белкового метаболизма.

**Ключевые слова:** сезонная корреляция; сохранность бройлеров; физиологические параметры крови; «критический» возраст; онтогенез.

Оценка состояния здоровья птицы в условиях промышленного производства возможна по сохранности поголовья. Сезонный мониторинг динамики ряда клинических компонентов крови во взаимосвязи с сохранностью поголовья позволяет отслеживать значимые изменения определяемых параметров физиологического статуса бройлеров во времени в технологических циклах. Это позволяет более верифицированно прогнозировать сохранность поголовья, оценивать конкретные промышленные условия птицеводческого производственного комплекса, непосредственно влияющие на сохранность птицы.

Установлено, что на сохранность бройлерных цыплят влияют разнообразные биологические и технологические факторы [1–3].

В связи с этим целью нашей работы явилось определение сезонной корреляционной взаимосвязи между сохранностью и уровнем клинико-биохимических показателей у бройлеров кросса ISA-15 в ходе онтогенеза, соответствующего мясному производству в промышленности.

### Материалы и методики исследования

Экспериментальная часть работы выполнена в летний (июнь) и осенний (октябрь) периоды 2010 г. на базе Чебаркульской птицефабрики (ЗАО «Чебаркульская птица», Челябинской области). В цехе выращивания птицы по принципу сбалансированных групп было сформировано четыре опытные группы ( $n = 10$ ) из бройлерных цыплят в 1-, 7-, 23- и 42-суточном возрасте.

Кормление и содержание подопытной птицы осуществлялось в соответствии с требованиями технологии и соответствовало нормам, рекомендованным ВНИТИП (1976) [4–7].

Материалом исследования служила кровь, которую получали путем декапитации птицы в 1- и 7-суточном возрасте и прижизненно из яремной вены у 23- и 42-суточных цыплят. Биохимические и гемато-

морфологические исследования выполнены на базе межкафедральной лаборатории УГАВМ с использованием общепринятых методов. В крови определялось количество эритроцитов, лейкоцитов и лейкограмма, гемоглобина, глобулинов, активность аминотрансфераз. Дополнительно была рассчитана сохранность цыплят по соответствующим возрастным периодам.

Для изучения сопряженности сохранности цыплят с параметрами крови был выполнен корреляционный анализ по Пирсону с использованием пакета программ «VERSIA», «STATISTICA 6» и «Microsoft Office Excel, 2010», степень и достоверность различий полученных результатов определяли с помощью критерия Стьюдента [8].

### Результаты исследования и обсуждение

Анализ результатов гематологических исследований показал, что в отличие от летнего экспериментального периода (табл. 1) – в осенний период происходит равномерный рост гематологических параметров по возрастным группам бройлеров (табл. 2), в то же время отмечается высокая корреляция между сохранностью и гематологическими показателями в первой и во второй декадах постэмбрионального развития  $r = 0,96$ ,  $m_r = 0,11$ ,  $r = 0,98$ ,  $m_r = 0,07$  и  $r = 0,94$ ,  $m_r = 0,12$ ,  $r = 0,94$ ,  $m_r = 0,12$  (Ег, Нб) соответственно, что характеризует наиболее чувствительные метаболические периоды онтогенеза [6].

Полученные данные по лимфоцитам в осенний опытный период – в отличие от летнего, где наблюдалась стабильная нормативная картина без существенных сдвигов (табл. 1), характеризуются значимым достоверным снижением концентрации лимфоцитов в крови до 31,16% на третьей декаде роста и развития бройлерных цыплят с дальнейшим повышением в четвертой до 56,6% (табл. 2). Эта картина объясняется некоторыми сезонными физиологическими иммуноло-

гическими сдвигами, эти процессы определяют снижение сохранности поголовья бройлеров на 23-е сутки

постэмбрионального развития (табл. 2) в осеннем экспериментальном периоде.

Таблица 1

Показатели крови и сохранности цыплят в летний период года (n = 10), X ± μ

Показатели	Физ. норма	Возраст птицы, сут			
		1	7	23	42
Сохранность, %	–	99,2±0,013	98,7±0,010**	96,0±0,010**	96,1±0,018**
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,0–4,0 <sup>1</sup>	3,03±0,09	2,98±0,08	2,65±0,12*	3,39±0,13*
Гемоглобин, г/л	80–120 <sup>1</sup>	70,6±3,15	70,0±2,77	55,0±4,09*	79,2±4,21
СГЭ, 10 <sup>-12</sup> г	36,0–40,0 <sup>1</sup>	23,44±1,13	23,46±0,41	20,74±1,08	23,28±0,68
ЦП	2,0–3,0 <sup>1</sup>	0,71±0,03	0,70±0,01	0,62±0,03	0,70±0,02
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	20,0–40,0 <sup>1</sup>	28,88±0,80	27,97±0,62	24,89±0,64*	30,85±1,73
Сег. нейтрофилы, %	24–30 <sup>1</sup>	37,0±3,84	32,0±1,49	41,0±3,82	38,0±3,0
Эозинофилы, %	6–10 <sup>1</sup>	3,0±0,48	3,0±0,57	3,0±0,67	4,0±0,48
Базофилы, %	1–3 <sup>1</sup>	3,0±0,22	2,0±0,28	2,0±0,30	2,0±0,32
Лимфоциты, %	52–60 <sup>1</sup>	62,0±1,36	59,0±1,54	55,0±2,23*	53,0±2,89*
Моноциты, %	4–10 <sup>1</sup>	4,0±0,40	4,0±0,31	4,0±0,64	3,0±0,28*
α-GI, %	17–19 <sup>1</sup>	17,86±0,39	17,36±0,38	20,06±0,32**	19,30±0,44*
β-GI, %	11–13 <sup>1</sup>	12,38±0,29*	11,63±0,30*	11,98±0,37*	11,39±0,34*
γ-GI, %	35–37 <sup>1</sup>	29,98±0,31	28,22±1,36	29,92±0,65	29,26±0,50
АСТ, мкмоль/мл·час	менее 2,30 <sup>2-4</sup>	1,25±0,027	1,30±0,061	1,25±0,041	1,33±0,042
АЛТ, мкмоль/мл·час	менее 0,20 <sup>2-4</sup>	0,29±0,026	0,20±0,021*	0,17±0,020*	0,17±0,023*

Примечание. Физиологическая норма приводится по <sup>1</sup>Б.В. Уша и др. (2004), <sup>2</sup>J.J. Kaneko et al. (1997), <sup>3</sup>M.A. Thrall (2004), <sup>4</sup>S. Asmarian et al. (2010); \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001 по отношению к суточным цыплятам; СГЭ – содержание гемоглобина в одном эритроците; ЦП – цветовой показатель.

Таблица 2

Показатели крови и сохранности цыплят в осенний период года (n = 10), X ± μ

Показатели	Физ. норма	Возраст птицы, сут			
		1	7	23	42
Сохранность, %	–	99,6±0,0	99,4±0,008***	97,8±0,009***	94,5±0,0***
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,0–4,0 <sup>1</sup>	3,12±0,26	3,29±0,16	3,625±0,09	3,96±0,13*
Гемоглобин, г/л	80–120 <sup>1</sup>	77,7±7,90	92,8±5,29	102,1±2,34*	115,2±6,88*
СГЭ, 10 <sup>-12</sup> г	36,0–40,0 <sup>1</sup>	25,05±1,69	28,14±0,41	28,19±0,29	29,05±1,32
ЦП	2,0–3,0 <sup>1</sup>	0,75±0,05	0,84±0,01	0,84±0,01	0,87±0,04
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	20,0–40,0 <sup>1</sup>	33,61±0,45***	26,38±1,00***	22,75±0,12***	24,83±0,51***
Сег. нейтрофилы, %	24–30 <sup>1</sup>	28,5±0,87	20,6 ±1,63**	24,1±2,08	36,0±1,291***
Эозинофилы, %	6–10 <sup>1</sup>	2,6±0,45	3,0±0,47	6,1±0,61***	3,7±0,50
Базофилы, %	1–3 <sup>1</sup>	1,3±0,15	2,3±0,34**	1,7±0,15	2,0±0,26***
Лимфоциты, %	52–60 <sup>1</sup>	65,3±0,91	72,1±1,67**	31,16±0,37***	56,6±1,12***
Моноциты, %	4–10 <sup>1</sup>	3,1±0,38	2,8±0,44	3,0±0,26	3,2±0,47
α-GI, %	17–19 <sup>1</sup>	12,11±0,26	17,23±0,55***	20,34±0,50***	18,85±0,44***
β-GI, %	11–13 <sup>1</sup>	18,5±0,31	12,58±0,43***	14,63±0,32***	12,44±0,54***
γ-GI, %	35–37 <sup>1</sup>	22,01±0,47	26,71±0,71***	31,16±0,37***	34,29±0,58***
АСТ, мкмоль/мл·час	менее 2,30 <sup>2-4</sup>	1,16±0,02	1,20±0,01	1,28±0,06	1,18±0,05
АЛТ, мкмоль/мл·час	менее 0,20 <sup>2-4</sup>	0,40±0,03	0,11±0,01***	0,10±0,01***	0,13±0,02***

Примечание. Физиологическая норма приводится по <sup>1</sup>Б.В. Уша и др. (2004), <sup>2</sup>J.J. Kaneko et al. (1997), <sup>3</sup>M.A. Thrall (2004), <sup>4</sup>S. Asmarian et al. (2010); \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001 по отношению к суточным цыплятам; СГЭ – содержание гемоглобина в одном эритроците; ЦП – цветовой показатель.

Некоторое относительно равномерное снижение корреляции между сохранностью и уровнем лимфоцитов и гамма-глобулинов в осеннем периоде  $r = 0,97$ ,  $m_r = 0,09$  –  $r = 0,94$ ,  $m_r = 0,12$  –  $r = 0,93$ ,  $m_r = 0,14$  –  $r = 0,89$ ,  $m_r = 0,16$  и  $r = 0,97$ ,  $m_r = 0,09$  –  $r = 0,94$ ,  $m_r = 0,12$  –  $r = 0,93$ ,  $m_r = 0,14$  –  $r = 0,87$ ,  $m_r = 0,17$  (1-е, 7-е, 23-е и 42-е сутки; лимфоциты и гамма-глобулины) в отличие от летнего опытного периода, где наблюдались значимые колебания корреляционной зависимости между сохранностью лимфоцитами и гамма-глобулинами (табл. 1), свидетельствует о более стабильном физиологическом статусе бройлеров на зрелых этапах онтогенеза.

В осеннем экспериментальном периоде по сравнению с летним (табл. 1) отмечали значимые колебания альфа- и бета-глобулинов по возрастным группам (табл. 2) – приходящиеся на 7-е и 23-е сутки онтогенеза

птицы, эти данные согласуются с полученными ранее (в летний период) (табл. 1) общими тенденциями критического периода метаболизма в онтогенезе бройлерных цыплят.

Анализ результатов по ферментам переаминирования аминотрансферазам (АСТ, АЛТ) свидетельствует о достоверном значимом совпадении динамики активности АСТ и АЛТ в осеннем периоде с летним опытным периодом (табл. 1) [6] и характеризуется существенным колебанием корреляции концентрации аланин аминотрансферазы с сохранностью поголовья бройлеров, где взаимосвязь максимально выражена в ранние ювенальные периоды роста и развития бройлеров ( $r = 0,84$ ,  $m_r = 0,19$ ), а минимум зафиксирован на 23-е сутки онтогенеза ( $r = 0,65$ ,  $m_r = 0,27$ ) в летнем периоде (табл. 1) и ( $r = 0,99$ ,  $m_r = 0,06$ ) – ( $r = 0,85$ ,  $m_r = 0,18$ ) в осеннем, соответственно.

## Заключение

Таким образом, анализируя данные, полученные за летний и осенний экспериментальные периоды по корреляционной взаимосвязи сохранности поголовья птицы с клиническими параметрами у бройлеров кросса ISA-15, констатируем наличие общих достоверных закономерностей по критическому возрасту

бройлерных цыплят, определенному в период опытных испытаний соответствующего технологического цикла.

«Критическим» возрастом для бройлерных цыплят кросса ISA-15 в условиях промышленной технологии выращивания на мясо будет являться вторая декада онтогенеза, в которой изменяется функциональная активность эритропоэза, лейкопоэза и белкового метаболизма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Basilio de V. et al.* Does early thermal conditioning sometimes fail to improve the resistance of broilers to heat stress? // *Animal Research*. 2002. Vol. 51, № 5. P. 407–420.
2. *Joseph N.S., Moran E.T.* Increased hatcher temperature adversely affects chick quality and survival during production whereas final body weights and processing yields are unaffected // *Poultry Science Assoc. Mtg. Jr.* 2003. P. 5.
3. *Faria Filho de D.E. et al.* Protein Levels for Heat-Exposed Broilers: Performance, Nutrients Digestibility, and Energy and Protein Metabolism // *Poultry Science*. 2007. № 6 (3). P. 187–194.
4. *Колесник Е.А., Дерхо М.А.* Сопряженность между приростом живой массы и биохимическими параметрами крови у бройлеров кросса ISA-15 // *Труды ВСМУиС*. 2010. Т. 3. С. 56–64.
5. *Колесник Е.А., Дерхо М.А.* Корреляция прироста живой массы и сохранности бройлеров кросса ISA-15 с уровнем биохимических показателей крови // *Аграрный вестник Урала*. 2011. № 3 (82). С. 27–29.
6. *Колесник Е.А., Дерхо М.А.* Корреляционная взаимосвязь сохранности и клинико-биохимических параметров у бройлеров кросса ISA-15 // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2011. № 3 (31). С. 105–108.
7. *Колесник Е.А.* Сопряженность сохранности бройлерных цыплят кросса ISA-15 с уровнем гематоморфологических и биохимических показателей // *Сибирский вестник с/х науки*. 2011. № 5–6. С. 116–118.
8. *Реброва О.Ю.* Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М. : Медиа Сфера, 2002. 312 с.
9. *Уша Б.В., Беляков И.М., Пушкарёв Р.П.* Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных : учебник. М. : КолосС, 2004. 487 с.
10. *Kaneko J.J.* Thyroid Function // *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5th edn. N.Y. : Academic Press, 1997. P. 571–588.
11. *Thrall M.A.* Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. Lippincott Williams & Wilkins, 2004. P. 479–493.
12. *Asmari S., Rajai H., Mortazavi P. et al.* Salinomycin Toxicity in Chickens: Biochemical Changes and Treatment with Hypertonic Dextrose // *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2010. № 4(11). P. 5683–5688.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 27 декабря 2012 г.