

Морфобиохимический профиль крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308 в постинкубационный период онтогенеза

О.А. Матвеев, к.б.н., А.А. Торшков, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Кровь обеспечивает гомеостаз организма, поддерживает гуморальную регуляцию, протекание обменных и энергетических процессов. Промышленное птицеводство с содержанием значительного количества птиц на ограниченных площадях оказывает негативное влияние на показатели

крови. Определение ряда морфобиохимических показателей крови является одним из методов изучения состояния здоровья цыплят-бройлеров и позволяет объективно оценить физиологический статус организма птиц [1–11].

Содержание в сыворотке крови общего белка является показателем интенсификации роста цыплят-бройлеров, имеет важное значение, так как определяет скорость образования мышечной

ткани, а следовательно, и энергию роста организма. Кроме того, белковый обмен диктует интенсивность углеводного и липидного [12, 13].

Несмотря на имеющиеся в литературе сведения по изучению морфогематологических и биохимических показателей крови птиц различных кроссов, данные по морфобиохимическим исследованиям крови цыплят-бройлеров кросса ROSS-308 немногочисленны. В связи с этим нами была поставлена **цель** – изучить морфобиохимический профиль крови цыплят-бройлеров кросса ROSS-308 в постинкубационный период онтогенеза.

Материал и методы исследования. Объектами для изучения отдельных морфобиохимических показателей крови служили цыплята-бройлеры кросса ROSS-308 в возрасте 1, 7, 14, 21, 28 и 35 сут. Птицы были доставлены из ПАО «Уральский бройлер» Оренбургской области. Цыплят-бройлеров кормили по нормам, предусмотренным для конкретного возраста, сбалансированными кормами по питательным веществам, энергии, аминокислотам, витаминам, макро- и микроэлементами. Взятие крови у цыплят-бройлеров осуществляли путём резекции больших нёбных артерий и вены глазами ножницами по методике А.В. Комарова. При исследовании морфогематологического анализа крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, гемоглобина, тромбоцитов, процентное соотношение форменных элементов крови к плазме – гематокрит, а биохимические исследования сыворотки крови осуществляли по таким показателям, как содержание общего белка, альбумина, прямого и общего билирубина, глюкозы, α -амилазы, общего холестерина, триглицеридов, активность гамма-глутамилтрансферазы, щелочной фосфатазы, АЛТ, АсАТ [14–16]. Гематологические исследования стабилизированной гепарином крови и биохимические исследования образцов сыворотки крови проведены на автоматическом биохимическом анализаторе Dirui CS-T240 в испытательном центре биохимической лаборатории ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН ВНИИМС. Цифровой материал, полученный в процессе исследования, обработан методами вариационной статистики при помощи стандартных компьютерных программ Microsoft Excel.

Результаты исследования. При анализе морфогематологических показателей крови цыплят-бройлеров нами выявлено, что динамика их изменения в постинкубационном онтогенезе происходит неравномерно (табл. 1).

Онтогенез белой крови цыплят-бройлеров до 35-суточного возраста проходит характерные этапы преобразований, которые предполагают увеличение количества лейкоцитов на 0,8%, лимфоцитов – 3,9%. Максимальное насыщение лейкоцитами крови нами обнаружено у суточных и 35-суточных цыплят-бройлеров, когда их количество увеличивается по сравнению с другим возрастом птицы в среднем на 11,1%. К 28 сут. отмечено снижение количества лейкоцитов на 12,2%, а лимфоцитов – на 0,8%.

Количество эритроцитов в крови суточных цыплят-бройлеров было выше по сравнению с другими возрастными группами, за исключением 35-суточного возраста птицы. По сравнению с 28-суточным возрастом данный показатель был выше на 0,29%, что характеризует их высокую функциональную активность и готовность к обеспечению интенсивной жизнедеятельности птицы.

Высокая концентрация гемоглобина нами обнаружена у суточных и 21-суточных цыплят-бройлеров, что составляет 13,6% от уровня, достигнутого 35-суточными птицами.

Высокий показатель гематокритной величины был выявлен у суточных цыплят-бройлеров, а затем отмечено её равномерное снижение к 35-суточному возрасту постинкубационного периода онтогенеза за исключением 14-суточного возраста.

Максимальное количество тромбоцитов в крови отмечалось у суточных цыплят-бройлеров, а к 35-суточному возрасту данный показатель изменялся волнообразно.

Динамика изменений биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров в постинкубационный период онтогенеза происходит неравномерно (табл. 2).

Важной составной частью крови являются белки. Белковый обмен обеспечивает интенсивность углеводного и липидного обменов. Так, уровень общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров увеличивался до 21-суточного возраста в связи с

1. Морфогематологические показатели цыплят-бройлеров в постинкубационный период онтогенеза (n = 3; X ± Sx)

Возраст, сут.	Показатель					
	WBC (лейк.), 10 ⁹ кл/л	LYM (лимф.), %	RBC (эритроц.), 10 ¹² кл/л	HGB (гемогл.), г/л	HCT (гематок.), %	PLT (тромб.), 10 ⁹ кл/л
1	44,8±21,34	58,4±4,24	3,63±0,366	122,6±19,29	19,6±4,50	97,0±20,07
7	36,7±11,41	60,1±4,80	3,39±0,020	94,0±2,64	16,6±1,09	70,6±11,59
14	32,3±11,54	59,1±3,30	3,57±0,113	97,0±7,00	17,7±1,30	57,0±11,78
21	34,9±8,18	54,5±3,30	3,36±0,264	122,3±40,41	15,1±2,77	82,0±9,84
28	32,6±4,83	57,6±6,60	3,34±0,191	99,0±8,88	15,5±1,69	87,3±11,50
35	45,6±3,95	62,3±8,14	3,81±0,155	109,0±2,00	14,5±6,90	64,3±33,84

интенсивным ростом массы птицы, а затем к 35-суточному возрасту произошло некоторое снижение данного показателя из-за снижения скорости роста цыплят-бройлеров. По сравнению с суточными цыплятами уровень общего белка до 21-суточного возраста птицы увеличился в сыворотке крови в 1,6 раза, что свидетельствует о высоком уровне белкового обмена веществ и интенсивном росте организма цыплят-бройлеров, а также объясняется наличием высокого содержания протеина в рационах кормления птиц.

Уровень альбумина в сыворотке крови цыплят-бройлеров к 7-суточному возрасту увеличился в 1,8 раза, что свидетельствует об интенсификации роста организма цыплят-бройлеров, а это, разумеется, реализуется за счёт повышения белково-синтетической функции печени.

Поскольку именно альбумины активно участвуют в построении тела цыплят-бройлеров, их концентрация в крови изменялась аналогично скорости роста организма птиц. В возрасте 21 сут. отмечалось некоторое повышение уровня альбумина в сыворотке крови, а незначительное снижение данного показателя нами выявлено у цыплят-бройлеров в возрасте 14, 28 и 35 сут. по сравнению с 7-суточным возрастом.

В ветеринарной медицине хорошо известно токсическое действие высоких концентраций билирубина в крови, которое приводит к поражению центральной нервной системы, развитию очагов некроза в паренхиматозных органах, подавлению клеточного иммунитета, развитию анемии вследствие гемолиза эритроцитов. Концентрация общего и прямого билирубина в сыворотке крови цыплят-бройлеров изменялась синхронно от суточного до 35-суточного возраста, системно снижаясь. Высокий уровень общего билирубина в сыворотке крови суточных цыплят-бройлеров ($7,79 \pm 0,844$) по сравнению с 7-суточным возрастом

($2,69 \pm 0,320$) мы связываем с наличием желточного мешка в данном возрасте. Уровень общего и прямого билирубина довольно тесно коррелировал с количеством эритроцитов и гемоглобина в крови. Концентрация прямого билирубина в сыворотке крови с суточного до 35-суточного возраста понизилась в 5,6 раза, а общего билирубина – в 8,3 раза соответственно.

Ферментные системы играют важную роль в регуляции и интеграции процессов жизнедеятельности у животных и птиц. С участием ферментных систем реализуется наследственная информация в онтогенезе, поддерживается гомеостаз, обеспечивается регуляция роста и развития, формирования продуктивных качеств. Изменение активности ферментов переаминирования АсАТ, АлАТ и ГГТ происходило между собой асинхронно. По-видимому, это связано с различной скоростью роста отдельных органов и тканей, для которых требуются высококачественные белки. Уровень активности гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) в сыворотке крови к 7-суточному возрасту цыплят-бройлеров увеличивается в 5,2 раза, что связано с повышением функциональной нагрузки на печень и сменой питания.

Во все исследованные периоды постинкубационного онтогенеза активность АсАТ была выше, чем АлАТ, в десятки раз, о чём свидетельствовали значения коэффициента де Ритиса. Преобладание активности АсАТ над АлАТ максимально проявлялось в суточном, 7-суточном и 28-суточном возрасте. Данное явление может быть связано с тем, что фермент АсАТ занимает центральное место в метаболизме, обеспечивая субстратами цикл трикарбоновых кислот, и участвует в регуляции образования энергии в процессах окислительного фосфорилирования. Активный синтез ферментов переаминирования указывает на активное функционирование печени цыплят-бройлеров практиче-

2. Изменение биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров в постинкубационный период онтогенеза (n = 3; X ± Sx)

Возраст, сут.	Показатель							
	общий белок, г/л	альбумин, г/л	билирубин общ., мкмоль/л	билирубин прям., мкмоль/л	ГГТ, ед/л	АлАТ, ед/л	АсАТ, ед/л	коэфф. де Ритиса (АсАТ/АлАТ)
1	25,12± 2,356	8,0± 0,57	7,79± 0,844	2,02± 0,638	16,7± 3,18	6,2± 1,09	251,0± 27,30	40,5
7	25,70± 0,360	14,3± 0,33***	2,69± 0,320***	0,73± 1,672	86,3± 12,68**	5,6± 0,30	249,6± 19,17	44,5
14	30,96± 3,870	11,3± 0,57**	1,22± 0,225	0,62± 0,112	17,6± 3,51**	6,1± 2,48	232,3± 15,14	38,0
21	40,61± 0,359	13,6± 0,57*	0,88± 0,412	0,61± 0,185	21,0± 1,73	7,9± 1,46	164,5± 20,87*	20,8
28	37,89± 4,095	12,6± 2,30	0,70± 0,255	0,42± 0,025	16,6± 1,52	4,9± 2,17	209,6± 19,85	42,7
35	34,19± 6,239	11,0± 1,73	0,94± 0,085	0,36± 0,054	20,0± 5,71	7,4± 1,44	206,3± 13,58	27,8

Примечание: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

3. Динамика биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров в постинкубационный период онтогенеза (n = 5; X ± Sx)

Возраст, сут.	Показатель				
	глюкоза, ммоль/л	α-амилаза, ед/л	триглицериды, ммоль/л	общий холестерин, ммоль/л	щелоч. фос., ед/л
1	10,05±0,070	1019,4±348,74	0,42±0,098	5,9±0,41	270,7±61,60
7	10,23±0,208	877,16±376,585	0,73±0,085*	2,076±0,2051***	63,0±12,88
14	10,3±0,68	753,15±265,473	0,60±0,135	1,91±0,315	62,3±34,38
21	9,42±0,478	850,95±88,776	0,49±0,110	2,16±0,141	221,0±50,31*
28	9,17±0,464	477,47±175,382	0,45±0,121	2,20±0,258	88,9±38,40
35	10,08±0,614	411,63±271,124	0,44±0,210	2,70±0,624	242,0±42,45*

Примечание: * P<0,05; *** P<0,001

ски в течение всего периода постинкубационного онтогенеза.

Глюкоза — один из важных компонентов крови. Большинство тканей организма (головной мозг, эритроциты, хрусталик, паренхима почки, работающая мышца) полностью зависят от прямого поступления глюкозы в клетки, в частности в три типа клеток: печёночные, мышечные, клетки жировой ткани. Головной мозг, в отличие от остальных тканей, не способен депонировать глюкозу и требует её постоянного поступления из крови для обеспечения энергетических потребностей. Колебания концентрации глюкозы в крови связаны с влиянием на организм определённых стрессоров. Уровень глюкозы в сыворотке крови цыплят-бройлеров имел чётко выраженную зависимость от интенсивности роста птиц в постинкубационный период онтогенеза (табл. 3).

Амилаза принимает участие в передаче регулирующих сигналов из цитоплазмы клетки на внешнюю поверхность мембраны эпителиоцита. В качестве регуляторных сигналов при этом выступают различные нутриенты. Благодаря таким свойствам фермента происходит авторегуляция естественного полисубстратного пищеварения на молекулярном уровне.

Снижение активности α-амилазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров с возрастом связано с функциональной нагрузкой на печень и уровнем в ней гликогена.

Важное клиническое значение в оценке липидного обмена имеет определение холестерина и триглицеридов. Снижение концентрации триглицеридов в сыворотке крови цыплят-бройлеров с суточного возраста связано с интенсивностью роста птиц и наступлением физиологической зрелости. Холестерин является компонентом клеточным мембран и служит исходным материалом при биосинтезе стероидных гормонов. В коже из модифицированного холестерина образуется витамин D. В печени холестерин превращается в жёлчные кислоты и их соли с последующей экскрецией из жёлчного пузыря в желудочно-кишечный тракт в составе жёлчи.

Достаточно высокий уровень общего холестерина в сыворотке крови цыплят-бройлеров в суточном

возрасте связан с наличием желточного мешка в организме, а последующее снижение уровня данного показателя к 7-суточному возрасту констатирует его рассасывание в организме цыплят-бройлеров. Повышение концентрации общего холестерина в сыворотке крови к 35-суточному возрасту цыплят-бройлеров связано с их физиологическим половым созреванием.

Высокий уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови суточных цыплят-бройлеров связан с адаптацией организма птицы к новым условиям обитания (270,6±61,67), а к 7-суточному возрасту происходит снижение значений данного показателя в 4,3 раза. Активность щелочной фосфатазы коррелирует с уровнем общего белка и альбумина, а также с интенсивностью роста костной ткани цыплят-бройлеров.

Вывод. Изменение морфогематологических показателей в суточном возрасте цыплят-бройлеров характеризуется увеличением числа эритроцитов, общего количества гемоглобина в литре крови, стабильном увеличением гематокрита, а также числа тромбоцитов в 32 раза.

Изменение гематологических показателей у изученных возрастных групп цыплят-бройлеров связано с процессами роста, развития и высокобелковым уровнем кормления.

Нелинейная динамика большинства изученных биохимических показателей крови, по-видимому, связана с изменением состава комбикормов, а также всевозрастающей интенсивностью технологии выращивания цыплят-бройлеров.

Литература

1. Жбанова С.Ю. Показатели биохимического статуса цыплят-бройлеров в динамике откорма / С.Ю. Жбанова, Е.А. Дегтярёв, Д.Е. Аносов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). С. 98–99.
2. Бессарабов Б.Ф. Гематологические показатели и здоровье птицы // Животноводство России. 2009. № 3. С. 17–18.
3. Биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при различном уровне обменной энергии и минеральном составе рациона / Е.А. Сизова [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. № 6. 2009. С. 340–343.
4. Головки А. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят бройлеров // Птицеводство. 2011. № 9. С. 47–49.
5. Дерхо М.А., Колесник Е.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. Ермолина С.А., Булдакова К.В., Созинов В.А. Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при применении Альгасола // Успехи современного естествознания. 2014. № 9. С. 34–37.
7. Сапрунов Д.А., Квочко А.Н., Криворучко А.Ю. Активность ферментов в сыворотке крови индеек в постнатальном онтогенезе // Аграрный вестник Урала. 2010. № 2 (68). С. 65–66.
8. Середа Т.И., Дерхо М.А. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 2. С. 72–77.
9. Топурия Г.М. Топурия Л.Ю., Жуков П.А. Биохимический статус организма цыплят-бройлеров под влиянием гермивита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5 (49). С. 107–110.
10. Торшков А.А. Изменение биохимических показателей крови бройлеров при использовании арабиногалакана // Фундаментальные исследования. 2011. № 9 (ч. 3). С. 583–587.
11. Черкасова В.В., Зеленский К.С. Гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в онтогенезе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 4 (24). С. 60–63.
12. Клетикова Л.В. Белковый и углеводный обмен веществ у несушек // Птицеводство. 2010. № 1. С. 55–56.
13. Русакова Е.А., Лебедев С.В., Копанева Н.Ю. Влияние фитазы на некоторые биохимические показатели крови цыплят-бройлеров // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 12 (131). С. 421–423.
14. Козинец Г.И. Интерпретация анализов крови и мочи. Клиническое значение анализов. СПб.: Ломо, 1997. 118 с.
15. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / Насонов И.В. [и др.]. Минск, 2014. 32 с.
16. Садовников Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак [и др.]. Екатеринбург – СПб.: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. 83 с.