

УДК 636.52/58.088:636.084:546.16

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО И БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗНОМ СОДЕРЖАНИИ ФТОРА В РАЦИОНЕ

В. И. ГЕОРГИЕВСКИЙ, Д. А. ХАЗИН, Л. Д. СМЕРНОВА

(Кафедра физиологии с.-х. животных)

Фтор относится к элементам, биологическая роль которых в организме животных недостаточно изучена. В связи с этим он, как правило, остается вне поля зрения зоотехников.

Являясь высокоактивным элементом, фтор во многом определяет интенсивность и направленность обменных процессов в организме. Однако литературные данные по этому вопросу противоречивы. Одни исследователи отмечают, что высокое содержание в рационе фтора не оказывает существенного влияния на фосфорно-кальциевый обмен в крови сельскохозяйственных животных [4, 5]. Другие [14, 15] считают, что повышенные дозы фтора могут вызвать резкое уменьшение содержания кальция и увеличение уровня неорганического фосфора в крови, по мнению третьих [6], — увеличение первого и уменьшение последнего показателя. Имеются также сведения, что повышенные дозы фтора могут привести к увеличению содержания не только кальция, но и фосфора в крови [3], а недостаток фтора в рационе — к снижению уровня этих элементов [11, 12].

Относительно влияния фтора на белковый обмен также нет единого мнения. В результате введения солей фтора в рацион жвачных животных количество общего белка и альбуминов в сыворотке крови либо уменьшалось при одновременном увеличении уровня глобулиновых фракций [14, 15], либо возрастало [1].

В литературе довольно слабо освещен вопрос о влиянии фтора на морфологический состав крови. Нам удалось обнаружить лишь две работы, в которых сообщается, что при хроническом отравлении фтористыми соединениями или при использовании кормовых фосфатов, содержащих до 0,5 % фтора, картина крови у лабораторных и молодняка жвачных животных существенно не изменилась [4, 7], и две работы, в которых приводятся данные о снижении в этом случае количества эритроцитов и гемоглобина в крови [13, 15].

Изменения морфологических и биохимических показателей крови у птицы в зависимости от введенного в рацион фтора в нашей стране и за рубежом не изучались.

В связи с вышесказанным в задачу наших исследований входило:  
1) изучить влияние разного уровня фтора на содержание минеральных

Состав рационов цыплят-бройлеров (г на 100 г корма)

Ингредиент	Группа цыплят				
	I (контроль)	II	III	IV	V
Казеин	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Желатин	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Целлюлоза	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Масло кукурузное	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Холинхлорид	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Метионин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Цистин солянокислый	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261
CaHPO <sub>4</sub>	1,423	1,423	1,423	1,423	1,423
CaCO <sub>3</sub>	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
KCl	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
NaHCO <sub>3</sub>	0,880	0,800	0,720	0,555	0,241
MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0,615	0,615	0,615	0,615	0,615
KJO <sub>3</sub>	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
NaMoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
NaSeO <sub>3</sub>	0,000015	0,000015	0,000015	0,000015	0,000015
Витаминная смесь*	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
Глюкоза	62,235	62,275	62,315	62,400	62,554
NaF	—	0,040	0,080	0,160	0,320

\* Состав витаминной смеси (мг в 100 г корма): B<sub>1</sub>HCl — 1,5; B<sub>2</sub> — 1,5; PP — 5,0; B<sub>c</sub> — 0,6; B<sub>6</sub> — 0,6; H — 0,06; B<sub>12</sub> — 0,002; B<sub>3</sub> — 2,0; K<sub>3</sub> — 0,15; D<sub>3</sub> — 0,011; A — 0,344; сантохин — 10,0; C — 5,0; E — 0,5.

веществ и фтора в крови цыплят-бройлеров; 2) определить действие фтора на некоторые показатели белкового обмена в крови; 3) установить изменения морфологического состава крови в зависимости от уровня фтора в рационе.

### Материал и методика

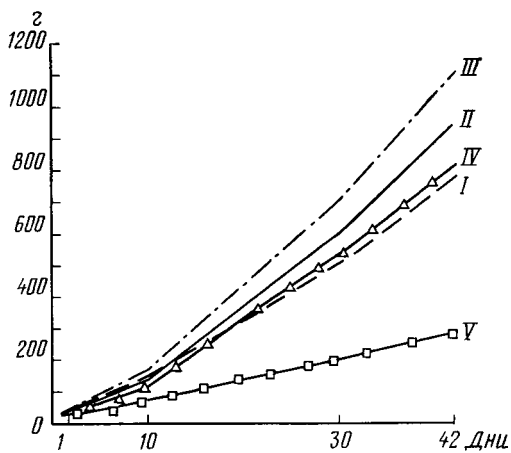
Для опыта были подобраны 5 групп цыплят кросса Бройлер-6 (по 40 гол. в каждой). Молодняк от 1 до 42 дней получал казеин-желатин-глюкозный рацион, содержащий 6,5 мг фтора на 1 кг корма (табл. 1). Содержание фтора в рационе цыплят I (контрольной) группы соответствовало таковому в корме. В рацион цыплят II, III, IV и V групп дополнительно вводили фтор в виде фтористого натрия, в результате уровень его составил соответственно 180, 360, 720 и 1440 мг/кг. Питательность рационов всех групп была одинаковой, витамины и микроэлементы добавляли по рекомендуемым нормам. Поили цыплят дистиллированной водой без ограничения.

В течение всего опыта учитывали живую массу цыплят по группам. Их убой и взятие крови проводили в возрасте 1, 10, 30 и 42 дней.

Концентрацию кальция и магния в сыворотке крови устанавливали методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на приборе Пай Юникам р 1900, уровень неорганического фосфора — по ГОСТ 10671.6—74, фтор — фотокolorиметрическим методом с помощью цирконий-эриохром-цианинового комплекса. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови определяли по О. Бессею и О. Лоури, количество общего белка и альбуминов — биуретовым методом, гемоглобина — методом визуальной колориметрии с помощью гемометра ГС-3, эритроцитов — в камере Горяева, скорость оседания эритроцитов — на приборе ПР-1, соотношение форменных элементов и плазмы (показатель гематокрита) — с помощью центрифуги Шкляра.

### Результаты исследований

Введение в рацион фтора оказало неодинаковое влияние на рост и развитие молодняка разных групп (рисунок). В суточном возрасте живая масса цыплят всех групп колебалась от 36,8 до 37,2 г. В 10-дневном возрасте наименьшую массу имели цыплята V группы — на 47,1



Возрастная динамика живой массы цыплят.  
I—V — группы молодняка.

и 48,0 % ниже, чем соответственно в контроле и в III группе. Достоверных различий между цыплятами I, II, III и IV групп по этому показателю в возрасте 10 дн. не обнаружено. Следует, однако, отметить, что у молодняка III группы живая масса была на 1,6; 5,3 и 12 % выше, чем соответственно у цыплят I, II и IV групп, а у цыплят I группы на 3,5 и 9,3 % выше, чем соответственно у их сверстников II и IV групп.

В 30-дневном возрасте наибольшая живая масса была у цыплят III группы — на 41,3 и 34,6 % выше, чем соответственно у молодняка I и IV групп, разница достоверна при  $P < 0,05$ . Самая низкая живая масса характерна для цыплят V группы; она была в 2,4 и 3,5 раза меньше, чем соответственно у молодняка I и III групп.

Такая же картина наблюдалась и в 42-дневном возрасте. Наибольшая живая масса в этот период, как и в другие, отмечена в III группе (1103,8 г), наименьшая — в V (284,3 г). Масса цыплят I, II и IV групп была на 42,2; 15,4 и 37,3 % меньше, чем у их сверстников III группы. Выявленные различия между I и III, а также IV и III группами достоверны ( $P < 0,05$ ).

Цыплята V группы в возрасте 42 дней еще больше уступали по живой массе цыплятам остальных групп. Разница по сравнению с контролем составила 63,4 %, а по сравнению с III группой — 74,2 %. Масса цыплят V группы в конце периода выращивания была значительно ниже, чем во II и IV группах ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, уровень фтора в рационе не должен превышать 360 мг на 1 кг корма. При уровне фтора в рационе 720 мг интенсивность роста цыплят снижается, а при 1440 мг их рост сильно угнетен. О морфологическом составе крови подопытных цыплят, получавших в течение всего опыта возрастающие дозы фтора, можно судить по данным табл. 2. Количество эритроцитов, скорость их оседания и показатель гематокрита у цыплят контрольной, II, III и IV групп находились в пределах физиологической нормы и различались незначительно. Только в 10-дневном возрасте количество эритроцитов в сыворотке крови цыплят II, III и IV групп было достоверно ниже по сравнению с контролем ( $P < 0,01$ ). В дальнейшем этот показатель у цыплят опытных групп превышал контроль, и лишь молодняк V группы уступал контрольному.

По содержанию гемоглобина в крови цыплята I и II, III и IV групп также существенно не различались. Исключение составили цыплята II группы в 10-дневном возрасте и III группы в 42-дневном возрасте, у которых данный показатель был значительно ниже, чем соответственно у молодняка I и IV, I и II групп ( $P < 0,01$ ).

В крови цыплят V группы гематологические показатели находились на нижней границе физиологической нормы. Так, показатель гематокрита в 10-дневном возрасте был на 13,9 %, в 30- — на 21,5 и в 42-дневном возрасте — на 5,8 % ниже, чем в контроле. Разница по сравнению с молодняком опытных групп оказалась более существенной. Различия в скорости оседания эритроцитов в крови между цыплятами V и других опытных групп в отдельные возрастные периоды практически отсутствовали, но у первых в возрасте 10 и 42 дней этот показатель был соответственно на 22,3 и 36,3 % ниже, чем в контроле.

На всем протяжении опыта содержание гемоглобина и количество

эритроцитов в крови цыплят V группы имело тенденцию к снижению по сравнению с показателями у молодняка контрольной и опытных групп.

Анализируя полученные данные, можно заключить, что увеличение содержания фтора в рационе до 720 мг на 1 кг корма не оказало существенного влияния на морфологический состав крови. Только при введении в рацион довольно высокой дозы фтора (1440 мг) изучаемые нами гематологические показатели у цыплят несколько снизились, но находились на нижней границе физиологической нормы. Отсутствие резких изменений в картине крови у цыплят еще раз доказывает, что кровь обладает высокой способностью сохранять постоянство среды при сильной интоксикации.

В литературе отмечается, что наиболее ранними признаками, которые обнаруживаются до появления изменений в организме, вызванных повышенным количеством фтора, являются торможение деятельности активных ферментов и сдвиги в фосфорно-кальциевом обмене [13].

В табл. 3 представлены данные о минеральном составе и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят. Концентрация кальция и магния у всех подопытных цыплят находилась в пределах нормы. Только в конце опыта (42 дня) наблюдалась тенденция к повышению содержания этих элементов в крови цыплят V группы по сравнению с этими показателями у молодняка остальных групп.

По содержанию неорганического фосфора в сыворотке крови подопытные цыплята мало различались между собой, и лишь у молодняка V группы концентрация неорганического фосфора в крови в 10- и 30-дневном возрасте была значительно выше, чем в остальных группах ( $P < 0,01$ ).

По мере увеличения количества фтора в рационе возрастал и его

Таблица 2

Морфологические показатели крови цыплят

Группа цыплят	Содержание гемоглобина, %	Количество эритроцитов, млн/мм <sup>3</sup>	Эритроцитарный объем, %	РОЭ, мм/ч
I день				
—	8,66±0,37	1,22±0,25	28,8±2,9	2,00±0,01
10 дней				
I	7,92±0,17 <sup>a</sup>	2,32±0,17 <sup>a</sup>	28,7±1,8 <sup>a</sup>	3,00±0,58 <sup>ав</sup>
II	7,00±0,12 <sup>з</sup>	1,54±0,16 <sup>б</sup>	24,7±1,4 <sup>a</sup>	3,66±0,96 <sup>б</sup>
III	7,79±0,29 <sup>ав</sup>	1,42±0,09 <sup>б</sup>	27,0±1,2 <sup>a</sup>	2,66±0,33 <sup>a</sup>
IV	7,97±0,11 <sup>a</sup>	1,28±0,03 <sup>б</sup>	27,0±2,3 <sup>a</sup>	2,33±0,33 <sup>б</sup>
V	6,46±0,41 <sup>б</sup>	1,50±0,05 <sup>б</sup>	24,7±1,3 <sup>a</sup>	2,33±0,33 <sup>a</sup>
30 дней				
I	8,58±0,65 <sup>ав</sup>	3,34±0,37 <sup>a</sup>	29,7±1,4 <sup>a</sup>	2,00±0,01 <sup>a</sup>
II	8,49±0,51 <sup>ав</sup>	3,79±0,11 <sup>a</sup>	29,0±2,3 <sup>ав</sup>	2,00±0,01 <sup>a</sup>
III	8,67±0,34 <sup>a</sup>	3,83±0,18 <sup>a</sup>	30,0±1,5 <sup>a</sup>	2,67±0,67 <sup>a</sup>
IV	8,49±0,44 <sup>a</sup>	3,39±0,25 <sup>a</sup>	31,6±2,2 <sup>a</sup>	2,00±0,02 <sup>a</sup>
V	6,93±0,31 <sup>б</sup>	2,62±0,58 <sup>a</sup>	23,3±1,2 <sup>б</sup>	2,00±0,01 <sup>a</sup>
42 дня				
I	9,07±0,40 <sup>a</sup>	2,97±0,17 <sup>a</sup>	31,3±1,3 <sup>a</sup>	3,53±0,88 <sup>ав</sup>
II	8,15±0,04 <sup>a</sup>	3,76±0,36 <sup>a</sup>	28,0±2,3 <sup>ав</sup>	3,66±0,33 <sup>a</sup>
III	7,69±0,12 <sup>б</sup>	3,37±0,39 <sup>a</sup>	25,3±0,7 <sup>б</sup>	2,66±0,33 <sup>ав</sup>
IV	8,44±0,48 <sup>ав</sup>	3,27±0,40 <sup>a</sup>	29,3±1,3 <sup>ав</sup>	2,33±0,33 <sup>б</sup>
V	7,64±0,65 <sup>ав</sup>	2,82±0,11 <sup>a</sup>	29,5±2,6 <sup>ав</sup>	2,25±0,25 <sup>a</sup>

Примечание. В этой и последующих таблицах разность между средними, имеющими одинаковые буквенные обозначения в колонке, недостоверна.

уровень в крови. Так, при повышении содержания фтора в рационе II группы примерно в 30 раз по сравнению с контролем концентрация его в крови цыплят увеличилась в 2,0—2,5 раза. При повышении количества фтора в 1 кг корма с 180 до 360 мг (в 2 раза) содержание его в крови практически оставалось на прежнем уровне. Лишь дальнейшее увеличение количества фтора в рационе цыплят IV и V групп вызвало существенное повышение уровня его в крови.

В литературе отмечается увеличение содержания фтора в крови крупного рогатого скота в 1,5 и 3,0 раза при повышении количества этого элемента в рационе в 5—15 раз и в питьевой воде в 23 раза [14, 15].

Щелочная фосфатаза относится к ферментам, участвующим в минеральном обмене в организме животных. Она довольно чувствительна к повышенным дозам фтора [13]. В нашем опыте активность фосфатазы у цыплят V группы в 10- и 30-дневном возрасте была значительно ниже ( $P < 0,001$ ), чем у молодняка остальных групп (табл. 3). В 42-дневный период различия между группами практически отсутствовали.

Таким образом, увеличение количества фтора в рационе не оказало существенного влияния на содержание минеральных веществ в сыворотке крови цыплят, но при этом резко возросла концентрация фтора и снизилась активность щелочной фосфатазы в их крови.

Увеличение дозы фтора по-разному сказалось на белковом обмене в организме цыплят (табл. 4). В возрасте 10 дней наблюдалась тенденция к повышению содержания общего белка в сыворотке крови цыплят II и III групп по сравнению с этим показателем у молодняка других групп. У цыплят I и V групп среднее количество общего белка в сыворотке крови было одинаковым, что обусловлено уменьшением количества глобулинов у первых и содержания альбуминов у последних. Содержание глобулинов в сыворотке крови цыплят V группы было на 34

Таблица 3

Химический состав крови и активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров (мг%)

Группа цыплят	Ca	Mg	P <sub>неорг</sub>	F в цельной крови	Активность щелочной фосфатазы, мк·моль/мин
I день					
—	11,2±0,11	4,03±0,24	5,25±0,60	0,02±0,01	1,31±0,19
10 дней					
I	11,48±0,19 <sup>3</sup>	4,52±0,41 <sup>a</sup>	5,00±0,05 <sup>a3</sup>	0,04±0,02 <sup>a</sup>	3,78±0,32 <sup>a</sup>
II	10,30±0,61 <sup>3</sup>	3,00±0,70 <sup>a</sup>	5,50±0,20 <sup>a</sup>	0,01±0,02 <sup>ab</sup>	3,82±0,58 <sup>a</sup>
III	10,70±0,46 <sup>3</sup>	3,52±0,24 <sup>a</sup>	5,94±0,40 <sup>b</sup>	0,13±0,02 <sup>b</sup>	3,01±0,94 <sup>a</sup>
IV	11,60±0,68 <sup>a</sup>	3,02±0,86 <sup>a</sup>	5,54±0,41 <sup>ab</sup>	0,53±0,17 <sup>c</sup>	3,53±0,44 <sup>a</sup>
V	11,25±0,68 <sup>a</sup>	3,62±0,39 <sup>a</sup>	6,00±0,70 <sup>ab</sup>	0,55±0,15 <sup>c</sup>	0,99±0,16 <sup>b</sup>
30 дней					
I	11,03±0,46 <sup>a</sup>	3,2±0,23 <sup>a</sup>	4,44±0,22 <sup>a</sup>	0,06±0,02 <sup>a</sup>	0,63±0,04 <sup>a</sup>
II	10,57±0,24 <sup>a</sup>	3,2±0,21 <sup>a</sup>	4,50±0,40 <sup>ab</sup>	0,13±0,01 <sup>ab</sup>	0,99±0,01 <sup>a</sup>
III	10,35±0,22 <sup>a</sup>	3,32±0,29 <sup>3</sup>	4,41±0,21 <sup>a</sup>	0,16±0,02 <sup>bc</sup>	0,66±0,06 <sup>a</sup>
IV	10,02±0,16 <sup>a</sup>	2,60±0,12 <sup>a</sup>	4,28±0,30 <sup>a</sup>	0,26±0,04 <sup>c</sup>	0,64±0,06 <sup>a</sup>
V	10,27±0,12 <sup>a</sup>	2,85±0,30 <sup>a</sup>	5,30±0,07 <sup>b</sup>	0,43±0,08 <sup>c</sup>	0,34±0,01 <sup>c</sup>
42 дня					
I	9,16±0,56 <sup>a</sup>	3,00±0,32 <sup>a</sup>	4,40±0,26 <sup>a</sup>	0,06±0,01 <sup>a</sup>	0,59±0,01 <sup>a</sup>
II	8,90±0,66 <sup>3</sup>	3,07±0,50 <sup>a</sup>	4,50±0,32 <sup>a</sup>	0,11±0,01 <sup>b</sup>	0,83±0,04 <sup>b</sup>
III	8,77±0,44 <sup>a</sup>	2,50±0,38 <sup>a</sup>	4,85±0,10 <sup>a</sup>	0,14±0,01 <sup>b</sup>	0,68±0,03 <sup>c</sup>
IV	9,17±0,92 <sup>a</sup>	2,50±0,30 <sup>a</sup>	4,60±0,36 <sup>a</sup>	0,25±0,01 <sup>c</sup>	0,77±0,01 <sup>b</sup>
V	10,02±0,34 <sup>a</sup>	3,20±0,15 <sup>a</sup>	4,80±0,45 <sup>a</sup>	0,48±0,08 <sup>c</sup>	0,64±0,10 <sup>abc</sup>

Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови (%)

Группа цыплят	Общий белок	Альбумины	Глобулины	Белковый коэффициент
1 день				
—	3,98±0,21	1,80±0,06	2,17±0,20	0,83
10 дней				
I	3,64±0,02 <sup>a</sup>	2,08±0,16 <sup>a</sup>	1,56±0,15 <sup>a</sup>	1,33
II	3,83±0,35 <sup>a</sup>	1,87±0,12 <sup>b</sup>	1,95±0,35 <sup>b</sup>	0,95
III	4,04±0,30 <sup>b</sup>	2,22±0,21 <sup>a</sup>	1,83±0,24 <sup>a,b</sup>	1,21
IV	3,83±0,09 <sup>a</sup>	2,12±0,18 <sup>a</sup>	1,71±0,26 <sup>a,b</sup>	1,23
V	3,64±0,06 <sup>a</sup>	1,55±0,13 <sup>b</sup>	2,09±0,09 <sup>b</sup>	0,74
30 дней				
I	3,79±0,09 <sup>a</sup>	1,80±0,18 <sup>a</sup>	1,99±0,22 <sup>a</sup>	0,90
II	4,62±0,15 <sup>b</sup>	2,37±0,21 <sup>a</sup>	2,25±0,12 <sup>a</sup>	1,05
III	4,45±0,21 <sup>b</sup>	2,24±0,01 <sup>a</sup>	2,21±0,21 <sup>a</sup>	1,01
IV	4,75±0,43 <sup>b</sup>	2,09±0,15 <sup>a</sup>	2,67±0,58 <sup>a</sup>	0,78
V	4,15±0,23 <sup>b</sup>	2,00±0,20 <sup>a</sup>	2,15±0,20 <sup>a</sup>	0,93
42 дня				
I	4,21±0,56 <sup>a,b</sup>	2,16±0,08 <sup>a</sup>	2,07±0,08 <sup>a</sup>	1,04
II	4,75±0,13 <sup>a</sup>	2,26±0,01 <sup>a</sup>	2,49±0,01 <sup>b</sup>	0,91
III	4,93±0,29 <sup>a</sup>	2,42±0,02 <sup>b</sup>	2,51±0,27 <sup>b</sup>	1,00
IV	4,79±0,31 <sup>a</sup>	2,27±0,02 <sup>b</sup>	2,52±0,28 <sup>b</sup>	0,90
V	4,03±0,06 <sup>b</sup>	2,02±0,08 <sup>a</sup>	2,01±0,12 <sup>a</sup>	1,00

и 7,2—22,2 % больше, чем соответственно у цыплят I и II, III, IV групп, что, возможно, связано с повышенной сопротивляемостью организма к токсическому уровню фтора.

Отношение альбуминов к глобулинам (белковый коэффициент) у 10-дневных цыплят II и V групп находилось в пределах нормы, а I, III и IV групп оно было значительно выше, поскольку в сыворотке крови этих цыплят содержалось больше альбуминов.

Количество общего белка в сыворотке крови 30-дневных цыплят возросло по сравнению с его содержанием у 10-дневного молодняка в основном за счет повышения количества как альбуминов, так и глобулинов, в контрольной — за счет увеличения количества глобулинов.

Белковый коэффициент у всех цыплят в 30-дневном возрасте был близок к норме. Увеличение количества глобулинов в крови контрольных цыплят трудно объяснить, у молодняка опытных групп оно, возможно, связано с реакцией организма на фтористые добавки.

Как видно из данных табл. 3, в сыворотке крови цыплят II и III групп концентрация фтора в 2 раза превышала уровень его в контроле, несмотря на это цыплята росли и развивались хорошо (рисунок). Уровень фтора в крови молодняка IV группы увеличился в 4 раза по сравнению с контролем. Однако живая масса цыплят была на 5 % выше, чем у контрольных, но ниже, чем у молодняка II и III групп. Полученные результаты свидетельствуют о высокой приспособляемости птицы к высокой дозе фтора — 720 мг на 1 кг корма.

Несмотря на то что цыплята V группы получали высокую дозу фтора, их организм с 10- до 30-дневного возраста также приспособился к избыточному его количеству. Об этом можно судить по увеличению содержания глобулинов в крови и постоянному, хотя и медленно, росту цыплят. Кроме того, начиная с 20-дневного возраста прекратился падеж цыплят.

У 42-дневных цыплят I—IV групп количество общего белка в сыворотке крови продолжало возрастать за счет одновременного повыше-

ния содержания как альбуминов, так и глобулинов, а у цыплят V группы оно снижалось, причему у последних содержание общего белка и его фракций было достоверно ниже, чем в II—IV группах ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, при увеличении уровня фтора в рационе до 720 мг отмечена тенденция к повышению содержания общего белка и его глобулиновой фракции в сыворотке крови цыплят-бройлеров. При увеличении количества фтора в рационе до 1440 мг эти показатели снизились.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бальжинов С. Ж. Балдаев С. Н. Влияние фтора на биохимические показатели сыворотки крови овец. — В сб.: Микроэлементы в биосфере и их применение в сельск. хоз-ве и медицине Сибири и Дальнего Востока. Улан-Удэ: Бурятск. филиал СО АН СССР, 1973, с. 363—367. — 2. Белякова Т. М., Жаворонков А. А. Содержание фтора в некоторых компонентах окружающей среды, в тканях и жидкостях человека в Щучинском очаге флюороза. — В сб.: Геохим. и почв. аспекты в изучении ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1975, с. 210—224. — 3. Богданов Г. А., Власова К. А. Обмен кальция и фосфора у коров в зависимости от физиологического состояния и уровня фтора в рационе. — В сб.: I Всесоюз. симпоз. по минеральному обмену и его регуляции у с.-х. животных. Боровск: ВНИИ физиол., биохим. и питания с.-х. животных, 1972, с. 16—17. — 4. Венедиктов А. М. Кормовые фосфаты с различной содержанием фтора. — Вестник с.-х. науки. М.: ВАСХНИЛ, 1970, № 1, с. 71—75. — 5. Войнар А. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Высшая школа, 1960. — 6. Гладенко И. Н., Фортунный В. А., Простяков А. П. и др. Изучение токсичности обесфторенных фосфатов для лабораторных и сельскохозяйственных животных. — В сб.: Инфекционные и паразитарные болезни с.-х. животных. Науч. тр. Укр. НИИЭв. Киев, 1962, т. 28, с. 150—158. — 7. Гуманюк И. Г. Влияние кормовых фосфатов с повышенным содержанием фтора на рост, развитие и воспроизводительную функцию молодняка крупного рогатого скота. — В сб.: Повышение продуктивности и улучшение племенных качеств крупного рогатого скота. Науч. тр. УСХА, Киев, 1974, вып. 99, с. 70—74. — 8. Ковальский В. В., Голлобов А. Д. Методы определения микроэлементов в почвах, растительных и животных организмах. М.: ВИЖ, 1959, — 9. Лазаревич П. В., Маханько А. В., Гоженко С. П. и др. Влияние на организм фтора, входящего в состав кормовых фосфатов. — Науч. записки Белоцерковского с.-х. ин-та. Белая Церковь, 1969, т. 18, с. 116—123. — 10. Садилова М. С. Неорганические соединения фтора в атмосферном воздухе и их гигиеническое значение. — Автореф. докт. дис. М., 1968. — 11. Филипповский Т. П. Кариез и флюороз зубов крупного рогатого скота в условиях биогеохимических районов Башкирии. Автореф. докт. дис. Оренбург, 1973. — 12. Хелимский М. А., Власова К. Д., Зильберштейн И. М. и др. — В сб.: Геохимические аспекты некоторых эндемических болезней в Сибири и на Дальнем Востоке. Л.: Наука, 1968, с. 87—95. — 13. Штессел Т. А. Картина крови при хроническом отравлении фтористым натрием. — В сб.: Эксперимент. исследов. по токсикологии вновь вводимых в пром-сть веществ. Л.: Ин-т гигиены труда и профзаболеваний, 1938, с. 155—160. — 14. Щербина А. И. К вопросу о допустимом содержании фтора в кормовых фосфатах для крупного рогатого скота. — Науч. тр. УСХА, Киев, 1975, вып. 157, с. 77—85. — 15. Щербина А. И., Бала В. И. Кумуляция фтора кормовых фосфатов в организме молодняка крупного рогатого скота. — Науч. тр. УСХА, Киев, 1975, вып. 157, с. 48—51.

*Статья поступила 5 января 1985 г.*

#### SUMMARY

Morphological indices of blood, mineral and protein metabolism in broiler chickens of the cross "Broiler-6" obtaining various doses of fluorine (180, 360, 720 and 1440 mg/kg) in the ration have been studied. Fluorine level up to 720 mg/kg has no substantial influence on the indices studied. The dosis of 1440 mg of fluorine results in the tendency to reduce the amount of erythrocytes and hemoglobine, protein, albumines and globulines in the blood.