

УДК 636.52/58.087.7:612.1

РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ИХ КРОВИ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КОРМОСМЕСЬ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ

В. Н. БАКАНОВ, В. К. МЕНЬКИН, Т. М. ПОДКОЛЗИНА, М. С. ЗЕЙТУН
(Кафедра кормления с.-х. животных)

Интенсивное применение азотных удобрений при выращивании кормовых культур, а также неблагоприятные погодные условия в ряде случаев обуславливают накопление нитратов и нитритов в растительных кормах, потребление которых может вызвать отравление или даже гибель животных [1, 2, 8, 10 и др.]. При скармливании кормосмеси, содержащей 0,2—0,4 % нитритного азота, у животных наблюдались депрессия роста, снижение концентрации витамина А в органах и крови [3, 9, 16].

Вопрос о влиянии нитратов и нитритов на организм цыплят-бройлеров остается пока мало изученным. Имеются данные [13, 14] о возможном снижении токсического действия нитратов и нитритов при введении в рацион цыплят дополнительного количества витамина А.

Цель наших исследований — выяснить влияние различных уровней нитратов, нитритов и витамина А в рационе на рост цыплят-бройлеров и некоторые биохимические показатели их крови.

Методика исследований

Опыт был проведен на 500 цыплятах породы белый плимутрок, разбитых на 10 групп (по 50 гол. в каждой). Схема опыта представлена в табл. 1.

Цыплят содержали в трехъярусных металлических клетках. Кормили их вволю су-

хой сбалансированной кормосмесью (табл. 2), руководствуясь рекомендациями по нормированию кормления сельскохозяйственной птицы.

Витамины и микроэлементы добавляли в кормосмесь согласно существующим рекомендациям (на 1 кг кормосмеси: витамины А и D₃ — по 100 тыс. МЕ; витамины Е — 100 МЕ; К — 20 мг; В₁₂ — 0,5; В₁ — 20; В₂ — 30; В₃ — 150; В₅ — 300; С — 500 мг; биовит-80 — 20 г; CuSO₄·5H₂O — 100 мг; CoCl₂ — 400; Fe₂(SO₄)₃·9H₂O — 1750; MnSO₄·5H₂O — 2200; ZnSO₄·7H₂O — 2400; KI — 20 мг). Температура, влажность и освещение соответствовали зоотехническим нормам, принятым для бройлерных фабрик Центрального района РСФСР.

Поедаемость кормов учитывали в каждой группе. Индивидуальное взвешивание цыплят производили в суточном, 28-, 49- и 56-дневном возрасте. Убой цыплят (по 3 курочки и 3 петушка из каждой группы) проводили в возрасте 28 и 56 дней в утренние часы после 10—12-часового голодания. Химический состав кормосмеси определяли по общепринятой схеме зооанализа [5], содержание нитрата калия в кормах и нитрат-иона в крови — с помощью ионселективного электрода на рН-метре 340 [6], витамин А и каротин — фотоколориметрическим методом [4]. Результаты исследования подвергали биометрической обработке [7].

Таблица 1

Схема опыта

Группа цыплят	Основной рацион	Добавки к основному рациону			
		витамин А, 2 тыс. МЕ/100 г кормосмеси		нитрат калия, % к сухому веществу кормосмеси	
		0,25	0,50	0,25	0,50
1	+	—	—	—	—
2	+	—	+	—	—
3	+	—	—	+	—
4	+	—	—	—	+
5	+	—	—	—	—
6	+	+	—	—	—
7	+	+	+	—	—
8	+	+	—	+	—
9	+	+	—	—	+
10	+	+	—	—	—

Состав и питательность комбикормов (%)

Компонент	Период опыта		Показатель	Период опыта	
	I (28 дн.)	II (56 дн.)		I (28 дн.)	II (56 дн.)
Кукуруза	40	40	Сырой протеин	22,8	20,0
Пшеница	15	16,9	Сырой жир	5,67	6,57
Ячмень	5	5	Сырая клетчатка	4,18	4,94
Травяная мука	3	5	Лизин	1,170	0,923
Подсолнечный шрот	15	17	Метгенин + цистин	0,816	0,660
Рыбная мука	7,4	5	Триптофан	0,258	0,204
Мясо-костная мука	4	3	Кальций	1,07	1,14
Дрожжи кормовые	7	3	Фосфор	0,83	0,81
Жир кормовой	2	3	Натрий	0,49	0,42
Фосфаты	1,5	2	Обменная энергия, кДж/100 г	1258,6	1264,5
Поваренная соль	0,1	0,1			

Результаты исследований

В зерне кукурузы и ячмене, входящих в состав кормосмесей основного рациона, нитраты практически отсутствовали, в пшенице их концентрация составила в среднем 0,03 % сухого вещества, травяной муке — 5,45, подсолнечном шроте — 0,12, рыбной и мясо-костной муке — соответственно 0,13 и 0,03, дрожжах кормовых — 0,15 %.

Т а б л и ц а 3

Живая масса и среднесуточный прирост (г) цыплят (в числителе — курочки, в знаменателе — петушки)

Группа	Возраст цыплят-бройлеров, дни			Среднесуточный прирост за период опыта, г
	28	49	56	
1 (контроль)	531±9,2	1267±26,4	1554±26,5	27,0
	608±14,1	1519±34,1	1839±33,7	32,4
2	526±7,1	1279±18,8	1522±19,7	26,0
	560±18,6	1479±42,7	1826±42,8	31,8
3	489±8,5*	1190±22,2*	1491±23,5*	25,9
	557±13,7*	1465±34,4	1826±37,6	31,8
4	426±12,0*	1145±23,1*	1395±23,5*	24,2
	506±18,1*	1337±36,7*	1639±36,2*	28,5
5	403±12,7*	1076±20,5*	1374±21,6*	23,7
	449±19,5*	1243±42,3*	1502±42,7*	26,2
6	527±7,4	1321±24,2	1600±23,9	27,8
	599±9,8	1534±20,4	1880±21,8	35,4
7	529±10,2	1297±20,5	1569±19,5	26,3
	582±15,6	1453±36,5	1813±36,2	31,6
8	534±9,4	1284±26,7	1555±26,0	26,6
	575±11,0	1483±30,5	1799±31,6	31,4
9	420±14,5**	1175±25,2**	1439±24,2**	24,9
	522±10,4**	1436±24,6**	1784±24,9**	31,1
10	347±8,9**	991±29,4**	1262±30,0**	21,6
	410±31,5**	1176±77,6**	1509±77,4**	26,4

Примечание. Здесь и в остальных таблицах одной звездочкой обозначена достоверность разницы по отношению к 1-й группе, двумя — по отношению к 6-й группе.

Содержание витамина А и каротина в сыворотке крови цыплят-бройлеров в возрасте 56 дней (мкг%)

Группа	Курочки		Петушки	
	витамин А	каротин	витамин А	каротин
1 (контроль)	29,6±0,29	0,4±0,01	32,9±0,08	0,4±0,02
2	22,8±0,13*	0,3±0,01*	24,9±0,09*	0,4±0,02*
3	21,9±0,13*	0,3±0,01*	25,6±0,22*	0,3±0,01*
4	15,8±0,19*	0,2±0,01*	18,7±0,26*	0,2±0,01*
5	10,3±0,13*	0,1±0,01*	11,7±0,18*	0,1±0,01*
6	43,9±0,21	0,5±0,01	44,7±0,29	0,6±0,02
7	43,4±0,34	0,4±0,02**	43,6±0,57	0,4±0,02**
8	32,8±0,15**	0,3±0,01**	34,5±0,25**	0,4±0,01**
9	20,1±0,24**	0,2±0,01**	20,2±0,16**	0,3±0,01**
10	15,0±0,10**	0,1±0,01**	15,8±0,24**	0,1±0,02**

Наибольшая живая масса была у цыплят 1-й группы, получавших основной рацион, и 6-й группы, которым на фоне основного рациона скармливали 2 тыс. МЕ витамина А (табл. 3).

Живая масса цыплят 2-й и 3-й групп, в рацион которых вводили нитрат калия в количестве соответственно 0,25 и 0,50 %, существенно не отличалась от контроля. Добавки витамина А к этим рационам (группы 7 и 8) мало повлияли на этот показатель.

Включение в кормосмесь 0,25 и 0,50 % нитрита калия отрицательно сказалось на темпах роста птицы. Живая масса петушков 4-й и 5-й групп была соответственно на 10,9 и 18,1 % ниже, чем в контроле, а курочек — на 10,2 и 12,0 % ниже. И в данном случае скармливание 2 тыс. МЕ витамина А (группы 9 и 10) не привело к повышению живой массы цыплят. У петушков она была меньше, чем в 6-й группе, соответственно на 5,1 и 19,7 %, у курочек — на 10,1 и 21,1 %.

Учет потребляемой кормосмеси позволил рассчитать затраты кормов, обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста живой массы. Этот показатель у подопытных цыплят составил 2,3—2,5 кг. Несколько выше (2,5 кг) затраты корма были у цыплят 5-й и 10-й групп. Цыплята всех групп на 1 кг прироста затрачивали 29,0—32,1 МДж обменной энергии. Расход протеина на 1 кг прироста колебался от 467 до 527 г. Наименьшие затраты протеина отмечены в группах цыплят, получавших нитраты, наиболее высокие (508, 527 и 514 г) — при введении в кормосмесь 0,50 % нитрита калия.

Результаты исследования биохимического состава крови показали, что в I период выращивания концентрация нитрат-иона в сыворотке крови петушков в контроле составила 0,004 мг%, у курочек — 0,007 мг%, у петушков 2-й и 3-й групп — соответственно 0,007 и 0,013 мг%, у курочек — 0,008 и 0,018 мг%. Самая высокая концентрация нитрат-иона в сыворотке крови была у цыплят 4-й и 5-й групп — 0,017 и 0,022 мг% у петушков, 0,013 и 0,03 мг% у курочек.

Во II период выращивания содержание нитратов в сыворотке крови во всех группах резко увеличилось, особенно у цыплят 5-й группы, получавших 0,50 % нитрата калия. В крови петушков и курочек этой группы оно было соответственно на 24,5 и 34,2 % выше, чем у контрольных цыплят, у которых содержание нитрат-иона составило 0,033 мг%. При введении в кормосмесь витамина А уровень нитрат-иона в сыворотке крови снижался. Только у петушков 10-й группы этот показатель оказался более высоким, чем в 5-й группе.

Содержание витамина А и каротина в сыворотке крови цыплят повышалось при дополнительном включении в кормосмесь витамина А,

Содержание общего гемоглобина (в числителе) и метгемоглобина (в знаменателе) в крови цыплят-бройлеров (%)

Группа	29 дн.		56 дн.	
	петушки	курочки	петушки	курочки
1 (контроль)	$10,9 \pm 0,03$ $0,3 \pm 0,01$	$10,7 \pm 0,67$ $0,5 \pm 0,02$	$9,9 \pm 0,60$ $0,5 \pm 0,01$	$10,2 \pm 0,62$ $0,5 \pm 0,01$
2	$9,3 \pm 0,25$ $0,5 \pm 0,02^*$	$9,0 \pm 0,02$ $0,6 \pm 0,04^*$	$9,2 \pm 0,17$ $0,5 \pm 0,06$	$9,0 \pm 0,21$ $0,5 \pm 0,03$
3	$7,5 \pm 0,18^*$ $0,6 \pm 0,09^*$	$7,7 \pm 0,35^*$ $0,6 \pm 0,03^*$	$7,5 \pm 0,33^*$ $0,6 \pm 0,05^*$	$7,3 \pm 0,13^*$ $0,6 \pm 0,02^*$
4	$7,9 \pm 0,19^*$ $0,6 \pm 0,03^*$	$7,3 \pm 0,29^*$ $0,6 \pm 0,02^*$	$7,4 \pm 0,16^*$ $0,7 \pm 0,02^*$	$6,7 \pm 0,32^*$ $0,6 \pm 0,02^*$
5	$5,5 \pm 0,26^*$ $0,7 \pm 0,01^*$	$4,7 \pm 0,54^*$ $0,7 \pm 0,03^*$	$4,4 \pm 0,46^*$ $0,7 \pm 0,03^*$	$4,0 \pm 0,34^*$ $0,7 \pm 0,03$
6	$11,6 \pm 0,34$ $0,3 \pm 0,05$	$11,1 \pm 0,06$ $0,5 \pm 0,03$	$11,5 \pm 0,38$ $0,4 \pm 0,03$	$10,7 \pm 0,24$ $0,5 \pm 0,04$
7	$9,3 \pm 0,22^{**}$ $0,4 \pm 0,07$	$9,6 \pm 0,33^{**}$ $0,5 \pm 0,01$	$9,2 \pm 0,15^{**}$ $0,4 \pm 0,04$	$9,4 \pm 0,32^{**}$ $0,5 \pm 0,03$
8	$9,4 \pm 0,52^{**}$ $0,5 \pm 0,01^{**}$	$8,4 \pm 0,35^{**}$ $0,6 \pm 0,02^{**}$	$9,2 \pm 0,21^{**}$ $0,5 \pm 0,02$	$7,4 \pm 0,17^{**}$ $0,5 \pm 0,03$
9	$8,9 \pm 0,09^{**}$ $0,6 \pm 0,03^{**}$	$7,8 \pm 0,16^{**}$ $0,6 \pm 0,04^{**}$	$8,0 \pm 0,18^{**}$ $0,6 \pm 0,01^{**}$	$7,3 \pm 0,16^{**}$ $0,6 \pm 0,01^{**}$
10	$6,9 \pm 0,18^{**}$ $0,8 \pm 0,03^{**}$	$5,8 \pm 0,45^{**}$ $0,8 \pm 0,03^{**}$	$6,4 \pm 0,21^{**}$ $0,6 \pm 0,03^{**}$	$4,9 \pm 0,13^{**}$ $0,7 \pm 0,02^{**}$

что видно из сравнения данных по 1-й и 6-й группам цыплят в возрасте 56 дней (табл. 4). Введение в рацион нитратов и нитритов в разных дозах привело к достоверному снижению содержания витамина А и каротина в сыворотке крови всех цыплят (в табл. 4 ср. 1-ю и 2—5-ю группы). Так, концентрация витамина А в сыворотке крови у петушков 4-й группы (0,25 % нитрита калия) снизилась по сравнению с контролем на 43,2, у курочек — на 46,6 %, содержание каротина — соответственно на 45,5 и 50,0 %. При большей дозе нитритов (5-я группа) значение этих показателей было в 3—5 раз ниже, чем в контроле, и в 1—2 раза ниже, чем в 4-й группе.

Отрицательное действие нитрита калия на содержание витамина А в сыворотке крови снижалось при добавлении в кормосмесь витамина А. И если у петушков 4-й группы (0,50 % нитрита калия) концентрация витамина А снизилась на 64,4 % по сравнению с контролем, то у петушков 10-й группы (0,50 % нитрита калия + витамин А) — всего на 52,0 %, у курочек — соответственно на 65,2 и 49,3 %. Такая же закономерность наблюдалась и в изменении содержания каротина.

Содержание общего гемоглобина в крови цыплят всех групп во II период выращивания по сравнению с I снизилось. Введение в рацион цыплят разных доз нитратов и нитритов определило снижение этого показателя, особенно в 5-й группе (0,50 % нитрита калия).

Добавление витамина А в кормосмесь способствовало увеличению содержания общего гемоглобина в крови цыплят. У цыплят 6-й группы в I период оно возросло у петушков на 5,6 %, у курочек — на 3,6 %, а во II период — соответственно на 16,3 и 5,3 % по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность отмечена и в других группах.

Содержание метгемоглобина в крови петушков и курочек 1-й и 6-й групп в конце периода выращивания мало различалось. У цыплят, получавших нитрат калия в количестве 0,25 и 0,50 %, оно повысилось. При введении дополнительного количества витамина А в рацион этих цыплят содержание метгемоглобина снизилось у петушков на 6,35 и 30,64 %, у курочек — на 32,82 и 37,48 % по сравнению с контролем. Содержание метгемоглобина было наиболее высоким при введении в рацион 0,5 % нитритов калия с витамином А и без него (группы 5-я и 10-я).

Выводы

1. Скармливание цыплятам кормосмеси, содержащей нитрат калия в количестве 0,25 и 0,50 % сухого вещества рациона, существенно не сказалось на их росте, а введение в кормосмесь таких же количеств нитрата калия привело к достоверному снижению живой массы по сравнению с контролем. Нитраты и нитриты не оказали значительного влияния на затраты корма (2,3—2,5 кг), обменной энергии (29,0—32,1 МДж) и сырого протеина (467—527 г) на 1 кг прироста.

2. Дополнительное введение витамина А в кормосмеси, содержащие разные количества нитратов и нитритов, способствовало снижению концентрации нитрат-иона и увеличению содержания витамина А и каротина в сыворотке крови цыплят.

3. У цыплят, получавших 0,25 и 0,50 % нитрата или нитрата калия, увеличивалось содержание метгемоглобина и уменьшалась концентрация общего гемоглобина в крови. При добавлении к этим рационам 2 тыс. МЕ витамина А картина крови несколько улучшалась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баканов В. Н. Влияние удобрений на содержание нитратов в зеленых кормах. — Изв. ТСХА, 1967, вып. 3, с. 179—185. — 2. Голосницкий В. Н. Профилактика отравлений животных растительными ядами. М.: Колос, 1979. — 3. Коноплев В. П. Факторы накопления нитратов в кормовых растениях. — Сельск. хоз-во за рубежом, 1966, № 9, с. 54—63. — 4. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М.: Россельхозиздат, 1976. — 5. Лукашик Н. А., Тащилин В. А. Зоотехнический анализ кормов. М.: Колос, 1965. — 6. Менькин В. К., Попадич И. А., Шерман В. С., Буряков Н. П., Краснощекоев В. В. Определение нитратного азота в кормовых растениях с помощью нитратного ионоселективного электрода. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 5, с. 221—225. — 7. Меркурьева Е. К. Биометрия в животноводстве. М.: Колос, 1964. — 8. Хвощева Б. Г. Накопление нитратов в продукции растениеводства и водоисточниках. — ВНИИТЭИ. Обзор информ. М.: ВАСХНИЛ, 1979. — 9. Adams A. W., Emerick R. T., Carlson C. W. — J. Poultry Sci., 1966, vol. 45, p. 1215—1222. — 10. Concaret I., Chretien T., Mere G. — J. Ann. nutr. et alim., 1976, vol. 30, N 5—6, p. 637—643. — 11. Holub K. — J. Krmiverstvi Sluzby, 1977, vol. 13, N 819, p. 189—191. — 12. Margaret L. E., Sunde M. L. — J. Poultry Sci., 1968, vol. 47, p. 511—519. — 13. Njaa L. R. e. a. — J. Skrifter Ser. Teknol., 1955, Undersok 3, p. 65—86. — 14. Phipps R. — J. Br. Grassid Soc., 1975, vol. 30, N 1, p. 45—49. — 15. Sell Y. L., Roberts W. K. — J. Nutrition, 1963, vol. 79, p. 171—178. — 16. Weißbach F., Hein E. — Z. Tierzucht., 1976, Bd 30, H. 1, S. 29—34.

Статья поступила 4 февраля 1981 г.

SUMMARY

The experiment was conducted with 500 White Plymouth Rock broiler chicks divided into 10 groups.

When on the basic ration background potassium nitrate in the proportion of 0.25 and 0.50 % of the dry matter of fodder mixture was fed, it did not produce essential effect on chick growth, while introduction of the same amount of potassium nitrite caused significant reduction of the live mass of broilers compared to the check group. When nitrates and nitrites were included into the basic ration, consumption of fodder (2.3—2.5 kg), exchange energy (28.5—32.1 MJ) and crude protein (466.6—527.4 g) per 1 kg of live mass gain did not change much.

The addition of 0.25 and 0.50 % of potassium nitrate and nitrite resulted in higher amount of nitrates and higher percentage of methemoglobin and lower amount of hemoglobin in blood. Introduction of additional amount of vitamin A (2 thous. MU) into the chick's ration reduced the amount of nitrates, total hemoglobin and methemoglobin in blood.