

УДК 636.52/.58.033'085:591.11

УСИЛЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ГЕМОПОЭЗА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В КОМБИКОРМА НИТРИТА КАЛИЯ, ВИТАМИНОВ В₁₂ И С

В. К. МЕНЬКИН, Л. Ф. ХЛЫСТОВА,
С. И. САВУШКИНА, ФАН ДИНЬ ТХАМ

(Кафедра кормления с.-х. животных)

Показана возможность снижения отрицательного действия на организм цыплят-бройлеров комбикормов, содержащих нитриты (0,1 % KNO₂), путем добавления витамина С (50 мг/кг) или витамина В₁₂ вместе с С (25 мкг и 50 мг/кг). В последнем случае было достоверное увеличение живой массы бройлеров. В крови цыплят, получавших комбикорм с нитритом калия, повышалась концентрация метгемоглобина (до 1,03 против 0,92 % в контроле). Добавка в рацион цыплят витаминов В₁₂ и С в указанных выше дозах отдельно или совместно привела к увеличению содержания в крови гемоглобина (до 9,8—10 против 9,5 г% в контроле) и эритроцитов (до 1,63—1,88 против 1,56 млн в 1 мм³). При этом наблюдалось снижение содержания метгемоглобина в крови (0,81—0,51 против 1,03 %).

Известно, что около трети случаев отравления сельскохозяйственных животных вызывается высоким содержанием в кормах и воде водоемов нитратов, преобразующихся в этих средах в нитриты, которые значительно более ядовиты, чем нитраты. Подобный процесс может происходить и в организме животных [19]. Предполагают, что из поступивших нитратов 30 % редуцируется в нитриты [20]. Установлено, что повышенное количество нитритов способно оказывать прямое и косвенное неблагоприятное воздействие на биологические системы, вызывает метгемоглобинемию, что приводит не только к уменьшению кислородной емкости крови, но и нарушению процессов диссоциации оксигемоглобина и транспорта кислорода. Кроме того, нитриты вызывают нарушения в развитии животных, вос-

падение органов размножения, поджелудочной железы, угнетение окислительно-восстановительных процессов в организме; тормозят выработку пищеварительных ферментов; ухудшают деятельность центральной нервной системы, мозговое кровообращение; нарушают баланс витаминов [1, 14, 19, 20]. Нитриты обладают свойством соединяться с вторичными и третичными аминами, образуя группы канцерогенных веществ — нитрозамины [12].

Результаты ряда исследований позволяют утверждать, что возникающая в организме животных хроническая гипоксия, развивающаяся вследствие гемолиза эритроцитов, стимулирует через эритропоэтин почек, селезенки и печени органы гемопоэза, масса которых возрастает для дополнительного продуцирования клеток крови. Длительное по-

ребление лактирующими коровами и полевыми мышами нитратов и нитритов (выше допустимых норм) в составе пастбищной травы вызывает достоверное повышение в крови содержания ретикулоцитов, лейкоцитов, метгемоглобина, эритроцитов и гемоглобина [4]. При скармливании курам 0,40 г нитрата натрия в сутки с рационом наблюдалось достоверное повышение метгемоглобина, активности кислой фосфатазы, аспаратаминотрансферазы и снижение темпов роста по сравнению с контролем [13].

В опытах на цыплятах-фазанах, где применялись дозы NO_3^- и NO_2^- , встречающиеся в природе и питьевой воде, — соответственно 500 и 15 мг/л, установлено, что уровень метгемоглобина в крови цыплят опытных групп был значительно выше, чем в контроле (вода без добавок), а остальные гематологические показатели существенно не различались [20].

Имеются данные [8], что введение в рацион кур нитратов и нитритов отрицательно влияет на использование ими витамина А и каротина. Витамины С, а также Е и А являются ингибиторами, т. е. веществами, предотвращающими и тормозящими процессы преобразования нитратов и нитритов в организме [17]. Видимо, поэтому с целью снижения воздействия токсичности нитритов на организм животных ряд исследователей рекомендуют обогащать рационы витаминами А и Е [19]. О целесообразности увеличения в 3 раза дозы витамина А в рационах с нитратами и нитритами свидетельствуют результаты опытов на цыплятах-бройлерах [5]. Дополнительное включение витаминов С, Е и А в рационы надежно нейтрализует действие попавших в организм нитратов и нитритов [5, 9, 17].

Повышенное содержание каротиноидов яйца является своеобразным

адаптогеном, обеспечивающим лучшее развитие алантоисной оболочки, большую интенсивность гликолитических процессов, происходящих в легких, мозге, зародышевой жидкости, увеличение выживаемости эмбрионов кур на фоне гипоксического действия нитрата натрия [2, 11].

Улучшению усвоения цыплятами витамина А, каротина корма, повышению содержания витамина А в печени способствует витамин B_{12} [7]. Установлена тесная взаимосвязь обмена и биологического действия витаминов А и B_{12} [15]. Цианкобаламин необходим для нормального кроветворения и созревания эритроцитов. Вместе с фолиевой кислотой он активно участвует в синтезе глобина, нуклеопротеидов и нуклеиновых кислот, входящих в состав эритробластов, осуществляет реакции окислительно-восстановительного превращения. При недостатке витамина B_{12} нарушается образование гемоглобина. У птицы потребность в витамине B_{12} увеличивается при высоком содержании в рационе жира и протеина, снижается при сбалансированности по метионину, фолиевой и пантотеновой кислотам, есть определенная взаимосвязь с обменом аскорбиновой кислоты [3, 10]. Добавка витамина B_{12} вместе с витамином С ускоряет рост цыплят [10]. Витамин С способен улучшать усвоение витамина А. Известно, что и последний, в свою очередь, благотворно влияет на биосинтез витамина С в организме животных [15]. Основная функция аскорбиновой кислоты заключается в регуляции окислительно-восстановительной реакции, так как эта кислота обладает сильно выраженными окислительно-восстановительными свойствами. Витамин С принимает участие в гемопоэзе и в переводе метгемоглобина в гемоглобин [13]. Считают, что в обменных процессах

витамин С тесно связан с витаминами А, В₁₂ и др. [3, 10, 15].

Исходя из имеющихся в литературе данных о роли витаминов В₁₂ и С в животном организме, мы предположили, что они непосредственно (через окислительно-восстановительные реакции, участие в синтезе эритроцитов и гемоглобина) и косвенно (через витамин А) могут оказывать влияние на продуктивность и гемопоэз цыплят-бройлеров, выращенных на комбикормах, содержащих нитриты. Обоснование правильности этого предположения и явилось целью наших исследований.

Методика

Опыт проводили в виварии Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева с ноября 1988 по январь 1989 г. на 7 группах цыплят-бройлеров кросса Гибро-6 (по 54 гол. в каждой) с суточного возраста. Птицу выращивали в 3-ярусных металлических клетках, плотность посадки 35 гол/м². Температуру, световой режим и влажность поддерживали согласно действующим нормативам. Молодняк имел свободный доступ к корму и воде.

Птица контрольной группы (1-й) получала стандартный комбикорм с добавками микроэлементов и всех витаминов, в том числе витаминов В₁₂ и С по имеющимся рекомендациям [16]. Содержание основных питательных веществ в комбикорме соответствовало принятым нормам [16]. Цыплятам 2, 3, 4, 5, 6 и 7-й групп скормливали тот же комбикорм с теми же добавками, но во 2-й группе в него дополнительно вносили КNO₂ из расчета 0,1 % к сухому веществу корма, в 3-й — витамин В₁₂ 2,5 мкг/кг, в 4-й — витамин С 50 мг/кг, в 5-й — КNO₂ 0,1 % и витамин С 50 мг/кг, в 6-й — КNO₂ 0,1 % и витамин В₁₂ 2,5 мкг/кг,

в 7-й — КNO₂ 0,1 %. витамин С 50 мг и витамин В₁₂ 2,5 мкг/кг.

На протяжении всего опыта учитывали сохранность птицы, живую массу цыплят в возрасте 4 и 8 нед. Для определения морфологической характеристики и физиолого-биохимических свойств крови в возрасте 8 нед у 3 петушков и 3 курочек каждой группы брали кровь из подкрыльцовой вены в пробирки с гепарином. Мазки фиксировали и окрашивали по способу Нохта [6], содержание белка в сыворотке крови определяли рефрактометрически, концентрацию гемоглобина — по Салли, метгемоглобина по [6], уровень гематокрита и лейкокрита — на центрифуге, общее число эритроцитов — пробирочным методом в камере Горяева [6]. Для разбавления крови использовали 0,85 % физиологический раствор. Содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ) и средний объем эритроцитов рассчитывали, исходя из данных о концентрации гемоглобина, уровне гематокрита и числе эритроцитов. Общее число лейкоцитов в 1 мкл крови устанавливали косвенным путем. Для определения лейкоцитарной формулы в мазках просчитывали 200 лейкоцитов, идентифицируя их по классификации, предложенной в [18]. Согласно этой классификации дифференцировали клетки красной крови.

Полученные данные о живой массе и результаты гематологических исследований подвергнуты статистической обработке на ЭВМ СМ-4-20 по программе «EISTA». В таблицах представлены результаты в виде $M \pm m$, достоверность разности показателей обозначена одной звездочкой.

Результаты

За период опыта сохранность цыплят в 1-й и 6-й группах состави-

ла 94,4 %, в 2-й и 7-й — 92,6, в 3-й и 5-й — 96,3, в 4-й — 98,2 %. Во всех группах незначительный падеж птицы был связан с травматическими повреждениями и пневмонией, но у цыплят 2, 5, 6, и 7-й групп, к комбикормам которых добавляли 0,1 % нитрита калия, отмечены также и случаи отравления.

По средней живой массе цыплят-бройлеров всех групп в первый период выращивания (4 нед) существенно не различались (табл. 1), но в дальнейшем разные добавки к основному комбикорму сказались на этом показателе. Так, во 2-й группе введение в рацион нитрита калия определило снижение живой массы цыплят на 14,3 % по сравнению с контролем. В 6-й и 5-й группах дополнительные дозы витаминов В₁₂ и С на фоне рационах с нитритом калия не привели к повышению этого показателя по сравнению с его уровнем во 2-й группе. В 7-й группе при совместном включении витаминов В₁₂ и С в нитритосодержащий рацион живая масса цыплят была выше, чем во 2-й группе, на 5,8 %, но все-таки ниже, чем в контроле (разность в том и другом случаях достоверна). Следовательно, обогащение нитритосодержащих комбикормов витамином В₁₂ вместе с витамином С позволило лишь в некоторой степени уменьшить отрицательное влияние нитрита калия на рост цыплят-бройлеров.

Т а б л и ц а 1

Живая масса цыплят-бройлеров (г, в среднем по курочкам и петушкам)

Группа	Возраст, нед	
	4	8
1	695 ± 15	2235 ± 41
2	705 ± 16	1915 ± 35*
3	684 ± 14	2171 ± 38
4	689 ± 14	2231 ± 39
5	687 ± 17	1936 ± 35*
6	704 ± 18	1939 ± 43*
7	738 ± 15	2028 ± 45*

С целью выявления степени влияния исследуемых доз нитрита калия, витаминов В₁₂ и С на организм птицы были изучены морфологические и физиолого-биохимические показатели крови. Эритропоэз и лейкопоэз, протекающие в костном мозге птиц, заканчивается в периферической крови. В связи с этим в сосудистом русле крови птиц встречаются клетки, находящиеся в различных стадиях созревания. Исследования показали, что у цыплят-бройлеров в периферической крови практически отсутствовали самые ранние формы эритроцитов — эритробласты и нормоциты, а преобладали эритроциты в последней стадии созревания — полихроматофильные, оксифильные, зрелые, число которых колебалось по группам в пределах 92,8—91,1 % (табл. 2). При этом основная масса клеток красной крови была пред-

Т а б л и ц а 2

Морфологический состав красной крови (%) цыплят-бройлеров

Группа	Базофильные эритроциты	Полихроматофильные эритроциты	Оксифильные эритроциты	Зрелые эритроциты
1	7,2 ± 0,8	78,8 ± 0,5	4,3 ± 0,4	9,3 ± 0,5
2	8,8 ± 0,4	72,6 ± 0,7*	9,4 ± 0,5*	9,1 ± 0,6
3	8,6 ± 0,6	72,7 ± 0,6*	7,0 ± 0,9*	11,2 ± 0,8
4	7,6 ± 0,9	70,7 ± 0,7*	11,0 ± 0,8*	8,7 ± 0,7
5	8,6 ± 0,4	73,7 ± 0,5*	6,3 ± 0,9	9,4 ± 0,9
6	8,3 ± 0,8	73,8 ± 0,8*	6,6 ± 0,7	11,2 ± 0,3*
7	8,3 ± 1,3	74,4 ± 1,8	8,4 ± 1,0*	10,8 ± 0,4

ставлена полихроматофильными эритроцитами — 70,7—78,8 %. Базофильных эритроцитов в опытных группах оказалось на 5,6—23,7 % больше, чем в контрольной, оксифильных — в 1,5—2,5 раза больше, а полихроматофильных — на 5,6—10,3 % меньше. Отмечено также, что зрелых эритроцитов в крови цыплят-бройлеров 3, 5, 6 и 7-й опытных групп содержалось на 4,3—20,4 % больше, чем в контроле, а во 2-й и 4-й — на 2,2 и 6,5 % меньше. Различное содержание в крови клеток эритропоэтического ряда свидетельствует о неодинаковом уровне интенсивности обмена в организме птиц (табл. 3).

Молодых клеток красной крови было больше у цыплят в опытных группах, чем в контроле. Наиболее высокое их содержание (на 23,6 % превышающее контроль) отмечено во 2-й группе. В 3, 5, 6 и 7-й группах оно было почти на одном уровне и на 15,3—23,6 % превышало контроль. В 4-й группе, где птица получала дополнительно к основному рациону витамин С, увеличение содержания молодых форм эритроцитов было незначительным — 5,6 %.

Более высокий уровень эритропоэза у цыплят-бройлеров в опытных группах свидетельствует о высокой интенсивности обмена в их организме. Вероятно, скармливание комбикормов с нитритом калия спо-

Т а б л и ц а 3
Интенсивность эритропоэза у цыплят-бройлеров (содержание клеток красной крови, %)

Группа	Молодые	Зрелые
1	7,2±0,8	92,8±0,7
2	8,9±0,4	91,1±0,4
3	8,6±0,6	91,4±0,6
4	7,6±0,9	92,4±0,9
5	8,6±0,4	91,4±0,4
6	8,3±0,8	91,7±0,8
7	8,4±1,3	91,6±1,3

собствовало большим расходам энергетических ресурсов на процессы жизнедеятельности, чем на накопление веществ пластического обмена. Это подтверждают данные о живой массе бройлеров в возрасте 8 нед (табл. 1).

Различная интенсивность кроветворения обусловила изменение количественных показателей красной крови цыплят (табл. 4).

Содержание гемоглобина в их крови изменялось по группам в пределах от 9,5 до 10,5 г % и было выше в опытных группах, хотя в 4-й не намного — всего лишь на 0,11 %. Наибольшее увеличение концентрации гемоглобина (на 10,5 % к контролю) отмечено у птицы 2-й группы, несколько меньшее (на 6,3 и 7,4 %) — в 5-й и 6-й группах, где в нитритсодержащие комбикорма до-

Т а б л и ц а 4

Характеристика красной крови цыплят-бройлеров

Группа	Гемоглобин, г %	Эритроциты в 1 мм ³ , млн	Гематокрит, %	Метгемоглобин, %	Цветной показатель	СГЭ
1	9,5±0,2	1,56±0,12	35,7±2,4	0,92±0,08	1,90	60,89
2	10,5±0,4*	1,88±0,05*	43,3±5,4	1,03±0,10	1,70	55,85
3	9,9±0,3	1,78±0,10	41,6±4,3	0,81±0,12	1,69	55,61
4	9,6±0,2	1,63±0,10	37,4±4,6	0,54±0,09*	1,80	58,28
5	10,1±0,2*	1,70±0,10	39,1±4,5	0,55±0,06*	1,78	59,40
6	10,2±0,5	1,80±0,10	42,7±5,6	0,74±0,16	1,70	56,66
7	9,8±0,4	1,72±0,08	41,5±2,7	0,51±0,08*	1,72	56,97

бавляли витамины С и В₁₂. У этих же цыплят содержание гемоглобина в крови было на 3,9 и 2,9 % ниже, чем у бройлеров 2-й группы. Обогащение комбикормов витаминами В₁₂ (3-я группа) и В₁₂ вместе с С (7-я группа) вызвало увеличение гемоглобина на 4,2 и 3,15 % по сравнению с контролем. Скармливание цыплятам комбикормов с добавкой витамина С (4-я группа) практически не отразилось на значении этого показателя.

Число эритроцитов в 1 мм³ крови цыплят-бройлеров изучаемых групп варьировало от 1,5 до 1,9 млн, причем в опытных их было больше на 4,5—20,5 %.

Общий объем форменных элементов крови изменялся в зависимости от содержания эритроцитов в 1 мм³ крови и стадии их созревания. У цыплят 2, 3, 6 и 7-й групп гематокрит оказался соответственно на 21,2; 16,5; 19,6 и 16,2 % больше, чем в контроле. Вероятно, это связано с наибольшим числом оксифильных эритроцитов (табл. 2), имеющих больший объем, чем зрелые формы эритроцитов.

Реализация функции крови как переносчика кислорода наиболее четко прослеживается по цветному показателю и содержанию гемоглобина в одном эритроците (СГЕ). Так, во всех группах цветной показатель изменялся в пределах от 1,69

до 1,90 и был ниже у птиц опытных групп на 6,4—11,1 % по сравнению с контролем. По-видимому, это связано с тем, что степень насыщения гемоглобином каждого эритроцита в этих группах была меньше (на 8,7—3,5 %), чем в контроле.

Наибольшая концентрация метгемоглобина в крови (1,03 %) обнаружена у цыплят 2-й группы, получавших нитритсодержащие комбикорма. При введении в такие комбикорма витаминов В₁₂ и С отмечена тенденция к снижению его содержания. Необходимо отметить, что уровень метгемоглобина во всех группах находился в пределах физиологической нормы.

Качественный состав лейкоцитов у цыплят носил лимфоидный характер и был представлен в основном (до 79,7 %) лимфоцитами — большими, средними, малыми. Больших лимфоцитов в крови цыплят опытных групп содержалось на 10,4—36,9 % меньше по сравнению с контролем, а малых и средних (М+С) во 2, 4, 5 и 6-й группах соответственно больше на 1,1; 3,5; 5,1 и 5,2 % (табл. 5). В 3-й и 7-й группах содержание М+С оказалось на 2,5 и 3,8 % меньше, чем в контроле. Вероятно, увеличение числа зрелых лимфоцитов в крови обусловлено повышением иммунокомпетентности организма при кормлении цыплят комбикормами с

Таблица 5

Лейкоцитарный состав крови (%) цыплят-бройлеров

Группа	Лимфоциты			Моноциты	Базофилы	Псевдоэозинофилы	Эозинофилы
	большие	М+С	всего				
1	22,2±1,3	57,5±1,8	79,7±1,8	2,0±0,2	1,5±0,3	14,6±0,7	3,0±1,0
2	16,8±0,6	58,1±3,1	74,9±3,3	2,7±0,4	2,9±0,6	17,3±1,2	3,6±1,0
3	18,5±0,4	56,1±1,5	74,6±1,2	1,3±0,2	2,2±0,2	20,8±1,2	2,7±0,7
4	17,8±1,0	59,5±1,8	78,7±1,6	2,0±0,3	1,1±0,1	16,5±1,2	3,3±0,6
5	16,9±0,4	60,4±1,9	77,3±1,8	2,2±0,5	2,7±0,4	16,0±0,4	3,8±1,0
6	14,0±0,6	60,5±1,6	74,5±1,5	3,3±0,3	3,1±0,7	15,5±0,5	3,7±0,2
7	19,9±0,7	55,3±1,6	75,2±1,6	2,7±0,4	2,6±0,5	16,2±0,9	3,6±0,9

добавками нитрита калия, витаминов В₁₂ и С. Наиболее высокая иммунокомпетентность лимфоцитов отмечена в 5-й группе. По-видимому, потребление цыплятами корма с добавками нитрита калия в сочетании с витамином С вызывает усиление белкового обмена благодаря большому количеству ферментов, содержащихся в зрелых лимфоцитах. Общее число лимфоцитов в опытных группах было на 1,25—6,5 % меньше, чем в контроле.

Агранулоциты крови цыплят-бройлеров в основном представлены моноцитами, содержание которых колебалось по группам в пределах от 1,3 до 3,3 %. В группах с нитритсодержащими кормами (2, 5, 6 и 7-й) число моноцитов на 10—65 % превышало контроль.

Гранулоциты в крови были представлены базофилами, эозинофилами, псевдоэозинофилами, причем преобладали последние (табл. 5). В крови цыплят-бройлеров опытных групп псевдоэозинофилов и эозинофилов содержалось больше, чем в контроле. Вероятно, использование добавок нитрита калия, витаминов В₁₂ и С способствует повышению защитных сил организма путем увеличения фагоцитирующих клеток.

Аналогичная картина наблюдалась и по концентрации базофилов, основной функцией которых принято считать участие в аллергических реакциях, поскольку гранулы базофилов богаты гистамином. В наших исследованиях отмечено увеличение их содержания в крови цыплят всех опытных групп, за исключением 4-й. Очевидно, добавка витамина С в дозе 50 мг/кг благотворно влияет на организм цыплят.

Концентрация белка в сыворотке крови бройлеров 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7-й групп составила соответственно 3,45; 3,85; 3,97; 3,68; 3,35; 4,28 и

3,84 г%, т. е. была наиболее высокой у цыплят 6-й группы (на 26,5 % превышающей контроль). Поэтому можно предположить, что добавка нитрита калия в сочетании с витамином В₁₂ к основному рациону повысила напряженность обмена веществ, что и привело к увеличению концентрации белка в крови. В результате более интенсивного белкового обмена живая масса цыплят-бройлеров этой группы оказалась невысокой — 1939 г при 2255 г в контроле. Во всех опытных группах, за исключением 5-й, отмечена тенденция к увеличению концентрации белка в крови. У цыплят 5-й группы данный показатель был практически таким же, как в контрольной.

Закключение

Живая масса цыплят, получавших в сухом веществе рациона 0,1 % нитрита калия, была на 14,6 % ниже, чем в контроле. Введение сверх нормы витаминов В₁₂ (25 мкг/кг) или С (50 мг/кг) в кормосмеси, содержащие 0,1 % нитрита калия, не оказало существенного влияния на живую массу цыплят. При совместном введении в комбикорм с 0,1 % нитрита калия этих витаминов в указанных дозах живая масса цыплят была значительно выше, чем у цыплят, не получавших дополнительных витаминных добавок (2028 против 1916 г). Анализ морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров опытных групп показал, что добавка в комбикорм нитрита калия, витаминов В₁₂, С или В₁₂ совместно с С на фоне нитритов усиливает интенсивность гемопоэза, что является защитной реакцией организма на неблагоприятные условия кормления. Комплексное введение витаминов В₁₂ и С в комбикорма в большей мере нейтрализует

отрицательное действие нитрита калия, чем применение отдельно каждого из них.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вракин В. Ф., Ковальчук И. С.* Влияние нитратов на организм жвачных / Обзор.— М.: ВНИИТЭИСХ, 1984.
2. *Елисеева В. П.* Особенности гликолитических процессов в алантоисе эмбрионов кур и легких цыплят при действии нитрита натрия на фоне различной обеспеченности яиц каротиноидами.— Сб. науч. тр. Омского с.-х. ин-та, 1983, с. 28—34.— 3. *Емелина Н. Т., Крылова В. С., Петухова Е. А., Бромлей Н. В.* Витамины в кормлении с.-х. животных.— М.: Колос, 1970.— 4. *Запорожец Н. В.* Влияние нитратов и нитритов на гемопоэз у животных.— Ветеринария, 1986, № 4, с. 64—70.— 5. *Зайтун Мухаммед.* Влияние кормовых нитратов и нитритов на рост и А-витаминную обеспеченность цыплят-бройлеров.— Автореф. канд. дис., М., 1981.— 6. *Кост Е. А.* Справочник по клиническому лабораторным методам исследования.— М.: Медицина, 1975.— 7. *Манцев В. С.* Влияние витамина В₁₂ на усвоение каротина цыплятами.— Автореф. канд. дис.— Боровск, 1968.— 8. *Менькин В. К., Подколзина Т. М.* Влияние введения в рацион кур нитратов и нитритов на А-витаминную обеспеченность и инкубационные качества яиц.— Доклады ТСХА, 1980, вып. 260, с. 70—73.— 9. *Менькин В. К., Крыжановская Н. П.* Изменение биохимического состава крови цыплят-бройлеров при введении в кормосмесь нитритов и аскорбиновой кислоты.— Проблема нитратов в животноводстве и ветеринарии.— Тез. докл. респ. конф.— Киев: УСХА, 1990, с. 54—55.— 10. *Несторов Н., Иванов Н.* Физиология и биология на птиците.— София: Земиздат, 1987, с. 125—128.— 11. *Носкова Н. Н.* Влияние нитрата натрия на гликолитические процессы в мозге эмбрионов кур при разном содержании каротиноидов в желтке яиц.— Сб. науч. тр. Омского с.-х. ин-та, 1983, с. 34—39.— 12. *Опополь Н. И., Добрянская Е. В.* Нитраты.— Кишинев: Штиинца, 1986.— 13. *Скородинский З. П., Пинчук В. Ф., Ливчак Н. М.* Влияние нитрата натрия на биохимические показатели крови кур в условиях промышленного содержания.— В сб.: Меры борьбы с болезнями с.-х. животных и птицы в животноводческих комплексах УССР.— Киев: УСХА, 1983, с. 26—29.— 14. *Скородинский З. П., Кравчук Л. М., Ганин М. Д. и др.* Изменение некоторых физиологических функций организма (гемодинамика и дыхание) при остром отравлении нитритом натрия.— Сб. науч. тр. Львовского вет. ин-та. Киев: УСХА, 1984, с. 16—18.— 15. *Филиппович Э. Г.* Витамины и жизнь животных.— М.: Агропромиздат, 1985.— 16. *Фисунин В. И., Агеев В. Н., Паньков П. Н. и др.* Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы.— Загорск: ВНИИТИП, 1983.— 17. *Чалкявичене Э. С.* Как уменьшить содержание нитратов и нитритов в овощах.— Здоровье, 1988, № 3, с. 18.— 18. *Чертков И. Л., Воробьев В. И.* Современная схема кроветворения.— Проблемы гематологии, 1973, № 10, с. 16—21.— 19. *Erfolg in stall.*— 1985, Bd 24, N 5, S. 4—5.— 20. *Strand Z., Persin M.*— *Veter. Med. (Praha).*— 1983, Vd. 28 (N 9), p. 541—547.

Статья поступила 20 декабря 1991 г.

SUMMARY

It is shown that toxic effect of combined feeds containing nitrites (0.1 % of KNO₂) on broiler-chickens may be decreased by adding vitamin C (50 mg/kg) or vitamin B₁₂ with vitamin C (25 mg/kg and 50 mg/kg). In the latter case a reliable increase in the live weight of broilers was obtained. In the blood of chickens which received combined feed with potassium nitrite the concentration of methemoglobin increased (up to 1.03 % against 0.92 % in control). Addition of vitamins B₁₂ and C into chickens' ration in doses mentioned above, separately or in combination, resulted in higher content of hemoglobin (up to 9.8—10 % against 9.5 g % in control) and erythrocytes (up to 1.63—1.88 against 1.56 mln in¹ mm³) in their blood, the content of methemoglobin in blood getting lower (0.81—0.51 against 1.03 %).