

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА БИСФЕНОЛ – 5 НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В.Н. ШИЛОВ¹, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (e-mail: shilovvn@yandex.ru)

Г.А. ХАКИМОВА¹, аспирант

О.В. СЕМИНА², кандидат биологических наук,
директор (e-mail: 1985semina@mail.ru)

Р.М. АХМАДУЛЛИН³, кандидат химических наук,
главный инженер

А.Г. АХМАДУЛЛИНА³, кандидат химических наук,
директор (e-mail: ahmadullins@gmail.com)

¹Татарский институт переподготовки кадров агро-
бизнеса, ул. Оренбургский тракт, 8, Казань, 420059,
Российская Федерация

²ООО «Биомир», ул. Патриса Лумумбы, 64-110,
Казань, 420081, Российская Федерация

³ИП Ахмадуллина А.Г., ул. Ю. Фучика, 44-132,
Казань, 420139, Российская Федерация

Резюме. Исследования проводили с целью изучения влияния жирорастворимого синтетического антиоксиданта Бисфенол-5 на интенсивность роста и гематологические показатели крови птицы. Цыплят-бройлеров кросса КОББ-500, соблюдая принцип пар-аналогов, разделили на 5 групп, по 10 голов в каждой. Птице контрольной группы задавали полнорационный комбикорм («Рост» и «Финиш») согласно возрасту и нормам кормления. Цыплята I опытной группы дополнительно получали препарат Бисфенол-5 в дозе 0,0002 % от массы корма; II – 0,0004 %; III – 0,0008 %; IV – 0,0015 %. Антиоксидант вводили в комбикорм с растительным маслом, предварительно растворив в нем. Опыт, проведенный в лаборатории НТЦ «AhmadullinS» (г. Казань) в 2016 г., продолжался до 41 дня жизни. У цыплят опытных групп в возрасте 30-40 суток, получавших комбикорм, обогащенный антиоксидантом, повысилось содержание эритроцитов в крови на 5,1-47,6 % и гемоглобина на 2,6-21,6 %, по сравнению с контролем (2,52×10¹²/л и 102,83 г/л соответственно). Уровень СОЭ у подопытных птиц составлял в среднем 4,5 мм/ч, что свидетельствует об отсутствии у них патологических процессов. При этом в опытных группах он был несколько ниже (4,33-4,67 мм/ч), чем в контроле (4,83 мм/ч). Суммарное количество нейтрофилов (палочкоядерных и сегментоядерных) в пробах крови бройлеров III и IV опытных групп было достоверно выше соответственно на 5,67 и 5,5 %, чем в контроле (56,33 %), что свидетельствует об их лучшем иммунном статусе. Наибольший прирост живой массы цыплят-бройлеров (2215,4 г) наблюдали при включении в полнорационный комбикорм антиоксиданта в дозе 0,0008 % от массы корма, против 1950,6 г в контроле.

Ключевые слова: антиоксидант, бисфенол-5, 4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол), цыплята-бройлеры, гематологические показатели, эритроциты, лейкоциты, лимфоциты, моноциты, гранулоциты, тромбоциты, гемоглобин, гематокрит.

Для цитирования: Влияние антиоксиданта Бисфенол-5 на гематологические показатели, рост и развитие цыплят-бройлеров / В.Н. Шилов, Г.А. Хакимова, О.В. Семина // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 53-56.

Группа веществ, известная под названием антиоксиданты, их свойства и механизмы действия вызывают интерес физиков, химиков и биологов, а также тех врачей и фармацевтов, которые сталкиваются с ними в своей практике. Сейчас для оценки состояния антиоксидантной системы организма животного наряду с определением содержания отдельных антиоксидантов в плазме и клетках крови [1]

используют показатель антиоксидантной активности (АОА) плазмы крови. Основными компонентами для определения АОА плазмы крови служат система генерации радикалов, которая подвергается свободно радикальному окислению [2]. Добавление в модельную систему плазмы крови различных водорастворимых антиоксидантов приводит к уменьшению образования радикалов и торможению окисления. Известно, что водорастворимые антиоксиданты, присутствующие в крови и плазме [3], поддерживают реологические свойства и чистоту крови, нейтрализуя свободные радикалы, поступающие в кровь из желудочно-кишечного тракта, печени и почек. Антиоксиданты могут образовываться и в самой крови, так как кровь служит транспортной системой для многих белковых соединений, а при насыщении кислородом – различных легко окисляемых жиров [4]. Поэтому в крови может образовываться большое количество недоокисленных жирных радикалов. Для защиты полезных жиров от окисления необходимы жирорастворимые антиоксиданты. К ним относят витамин Е (в форме токоферола), кофермент Q10, витамин А (ретинол), группу каротиноидов, витамины К, Д [5-8]. Они также как и водорастворимые антиоксиданты, способны к передаче электрона свободному радикалу жирного ряда, превращаясь в безвредный для организма стабильный свободный радикал [9]. Поэтому их называют прерывающими цепи, то есть останавливающими неконтролируемый процесс образования свободных радикалов. Из синтетических жирорастворимых антиоксидантов наиболее эффективен ионол (2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол) [10-12], в клинической практике известный как дибунол. Ионол снижает интенсивность перекисного окисления липидов крови, улучшает микроциркуляцию коронарных сосудов, снижает агрегацию тромбоцитов и устраняет повышенную гемокоагуляцию [13]. Однако высокий уровень образования свободных радикалов, приводящих к деструкции клеток, тканей и всего организма в целом, требует разработки новых высокоэффективных антиоксидантов [14-17], способных подавлять свободнорадикальное окисление.

Цель исследования – установление влияния жирорастворимого синтетического антиоксиданта Бисфенол-5 на гематологические показатели крови, рост и развитие цыплят-бройлеров.

Условия, материалы и методы. Бисфенол-5 – 4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол) соответствует ТУ 2492–002–40655797–2014. Этот препарат относится к классу фенолов и представляет собой липофильное органическое вещество. Бисфенол-5 – белый или со слегка желтоватым оттенком кристаллический порошок. Практически не растворим в воде, легко растворим в спирте, в масле. На основании сведений, полученных в результате собственных исследований острой токсичности препарата, он отнесен к 4 классу опасности (малоопасный). Антиоксидант в масляном растворе вводили в желудок мышей с помощью внутрижелудочного зонда в дозе 2000 мг/кг живой массы тела. В течение всего эксперимента падежа животных

Таблица 1. Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «КОББ-500» при добавлении в корм антиоксиданта «Бисфенол-5»

Группа животных	Живая масса, г		Прирост живой массы, г
	в начале опыта	в конце опыта	
Контрольная	491,80±12,34	2442,40±19,79	1950,60±20,84
I опытная	505,90 ± 9,43	2503,30±24,36*	1997,40±16,00*
II опытная	497,00 ± 13,71	2615,00±31,73***	2118,00±20,55***
III опытная	492,60 ± 6,06	2708,00±28,53***	2215,40±23,99***
IV опытная	485,90±13,57	2523,20±23,01**	2037,30±12,76**

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$, по сравнению с контролем

в контрольной и опытной группах не отмечено.

Эксперименты проводили в 2016 г. в лаборатории НТЦ «AhmadullinS» (г. Казань) на 50 цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500». Цыплят в 15-и дневном возрасте с живой массой 486-506 г по принципу пар-аналогов разделили на 5 групп, по 10 голов в каждой (табл. 1). Разница по живой массе между контрольной и опытными группами была недостоверной. Птице контрольной группы задавали полнорационный комбикорм («Рост» и «Финиш») согласно возрасту и нормам кормления. Цыплята I опытной группы дополнительно к рациону получали препарат Бисфенол-5 в дозе 0,0002 % от массы корма; II опытной – 0,0004 %; III опытной – 0,0008 %; IV опытной – 0,0015 %. Антиоксидант вводили в комбикорм предварительно растворив в растительном масле.

В течение эксперимента птица находилась в одинаковых условиях содержания, поения и кормления, соответствующих рекомендациям ВНИТИП [18]. Опыт продолжался до 41 дня жизни бройлеров.

Гематологические исследования крови цыплят проводили в лаборатории «Артвет» (г. Москва). В крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, гематокрит с помощью автоматического гематологического анализатора «MICROS 60» (HORIDA). Взятие крови проводили на 15-е, 30-е, 40-е сутки жизни птиц из вены на внутренней стороне крыла над локтевым сочленением в капиллярные пробирки «Microvette Sarstedt» (Германия) с K3EDTA [19]. Скорость оседания эритроцитов определяли по методу Вестергрена [20].

Статистическую обработку полученных результатов проводили методом вариационной статистики с применением программы Microsoft Excel [21-22].

Результаты и обсуждение. В ходе проведенного эксперимента установлено положительное влияние антиоксиданта Бисфенол-5 на продуктивность цыплят-бройлеров [23]. В среднем за эксперимент среднесуточный прирост живой массы птицы контрольной группы составил 75,01 г, I опытной – 76,82; II опытной – 81,46 г; III опытной – 85,21 г и IV опытной – 78,36 г. Таким образом, цыплята опытных групп

по величине этого показателя превосходили особей контрольной группы соответственно на 2,4; 8,6; 13,6 и 4,5 % (см. табл. 1).

Результаты гематологического исследования крови цыплят-бройлеров до введения в рацион антиоксиданта свидетельствовали о хорошем состоянии молодняка птицы, отобранного для эксперимента (табл. 2).

Таблица 2. Фоновые показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 15 суток до введения в рацион препарата «Бисфенол-5», n=5

Показатель	Значение показателя
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,65±0,37
Лейкоциты, $10^9/л$	14,00±1,62
палочкоядерные, %	1,80±0,06
сегментоядерные, %	32,80±1,2
эозинофилы, %	5,10±0,5
моноциты, %	9,30±0,39
лимфоциты, %	41,80±0,61
Гемоглобин, г/л	129,00±3,06
СОЭ, мм/ч	3,60±0,26
Тромбоциты, $10^3/л$	47,20±1,98
Гематокрит, %	46,76±1,26

В возрасте 30 суток содержание клеток крови у птицы опытных групп был выше, чем в контроле (табл. 3).

Так, содержание эритроцитов, обеспечивающих полноценный газообмен в организме, у бройлеров II, III, IV опытных групп превышало величину этого показателя в контроле на 47,6 % ($p \leq 0,001$); 47,2 % ($p \leq 0,01$) и 14,7 % ($p \leq 0,05$) соответственно. Способность переносить кислород к тканям организма (уровень гемоглобина) у птицы I, II, III, IV опытных групп была выше, чем в контроле, соответственно на 2,6 %; 6,0 % ($p \leq 0,05$); 15,7 % ($p \leq 0,05$) и 21,6 % ($p \leq 0,05$). Количество лейкоцитов, отвечающих за иммунную реакцию организма, в крови цыплят-бройлеров II опытной группы превышало контроль на 5,4 % ($p \leq 0,01$). Уровень СОЭ у подопытных птиц составлял в среднем 4,5 мм/ч, что свидетельствует об отсутствии у них патологических процессов. При этом в опытных группах он был несколько ниже (4,33-4,67 мм/ч), по сравнению с контролем (4,83 мм/ч). Суммарное количество

Таблица 3. Показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 30 суток

Показатель	Группа				
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,52±0,10	2,53±0,12	3,72±0,20***	3,71±0,28**	2,89±0,20*
Лейкоциты, $10^9/л$	23,57±0,24	23,70±0,37	24,85±0,25**	23,87±1,21	23,92±1,35
палочкоядерные, %	3,33±0,80	1,50±0,47	3,00±0,70	2,17±0,87	1,33±0,40*
сегментоядерные, %	53,00±6,07	53,67±3,73	52,67±2,56	59,83±3,38	60,50±1,44
эозинофилы, %	6,17±2,10	6,67±3,15	7,00±2,80	7,17±0,91	7,00±0,90
моноциты, %	7,83±0,70	8,17±0,52	9,83±0,50*	10,33±1,00*	12,00±1,00**
лимфоциты, %	28,17±5,81	27,00±1,74	28,50±5,48	25,50±3,06	25,17±1,56
Гемоглобин, г/л	102,83±3,32	105,50±2,54	109,00±1,68*	119,17±6,18*	125,00±8,19*
СОЭ, мм/ч	4,83±0,90	4,50±0,84	4,67±0,40	4,33±0,67	4,33±0,30
Тромбоциты, $10^3/л$	14,67±1,32	14,33±1,22	15,83±0,91	15,50±1,16	15,33±1,29
Гематокрит, %	25,00±1,41	28,97±0,65*	30,93±1,79*	32,30±1,23**	31,45±0,93*

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$, по сравнению с контролем

Таблица 4. Показатели крови цыплят-бройлеров в возрасте 40 суток

Показатель	Группа				
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,74±0,13	2,88±0,10	2,81±0,20	3,05±0,10*	3,05±0,10*
Лейкоциты, $10^9/л$	21,87±0,80	22,98±0,61	23,48±0,56*	24,33±0,04*	22,10±0,95
палочкоядерные, %	2,67±2,16	1,25±1,00	5,50±2,00	5,00±1,30	6,50±2,50
сегментоядерные, %	39,00±2,30	41,00±6,62	40,25±3,87	45,30±2,68*	43,50±2,13
эозинофилы, %	7,3±1,78	4,00±0,80	6,25±1,10	3,83±1,10	1,25±1,00*
моноциты, %	14,00±1,74	15,50±1,97	18,25±3,14	11,00±0,94	16,25±1,52
лимфоциты, %	37,00±2,12	38,25±5,11	29,75±2,18*	34,83±3,14	32,50±2,69
Гемоглобин, г/л	115,75±2,87	122,67±5,38	124,75±3,24*	128,67±3,46*	125,00±4,03*
СОЭ, мм/ч	4,00±0,47	3,50±1,00	3,25±0,50	3,33±0,80	3,33±0,80
Тромбоциты, $10^3/л$	13,67±1,08	14,75±1,96	17,00±1,63*	17,25±1,19*	15,17±1,04
Гематокрит, %	33,60±0,51	33,60±2,75	34,35±0,80	35,52±1,28	35,28±1,75

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$, по сравнению с контролем

нейтрофилов (палочкоядерных и сегментоядерных) в пробах крови бройлеров III и IV опытных групп было выше на 5,67 и 5,5 % соответственно ($p \leq 0,05$), чем в контроле, что говорит о лучшем иммунном статусе. Способность распознавать чужеродные вещества была выше у IV опытной группы, о чем свидетельствует уровень моноцитов. Содержание моноцитов у птицы этой группы превышало значение контроля на 53,3 %, а разница со сверстниками I, II, III опытных групп составила соответственно 46,8; 22,1 и 16,2 % ($p \leq 0,05$).

По результатам анализа гематологических показателей цыплят 40-дневного возраста (табл. 4), установлено, что в крови птицы I, II, III, IV опытных групп содержание эритроцитов было больше на 5,1; 2,6; 11,3 % ($p \leq 0,05$) и 11,3 % ($p \leq 0,05$) соответственно, в сравнении с контролем. Наибольшее количество тромбоцитов наблюдали в III опытной группе – $17,25 \times 10^3/л$, что выше, чем в контроле на 26,2 % ($p \leq 0,05$). Также у животных опытных групп в крови содержалось больше лейкоцитов (на 1,0-11,2 %) и гемоглобина (на 6,0-11,2 %), по сравнению с контролем.

Повышение значений гематологических показателей при использовании антиоксиданта Бисфенол-5 в рационе птиц можно объяснить его способностью связывать активные формы кислорода, предотвращать свободное радикальное окисление липо-

протеидов низкой плотности в плазме крови [24]. Жирорастворимые антиоксиданты играют значимую роль в защите основных структурных компонентов биологических мембран, таких как фосфолипиды или погруженные в липидный слой белки. Достоверно установлено [25], что аналог Бисфенола-5 по механизму действия – жирорастворимый антиоксидант ионол, нормализует концентрацию фибриногена в крови, восстанавливает фибринолитическую активность крови, уменьшает агрегацию форменных элементов крови, защищает гемоглобин от окисления, проникая внутрь эритроцитов.

Выводы. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что скормливание полнорационного комбикорма, обогащенного антиоксидантом Бисфенол-5 в дозах 0,0002; 0,0004; 0,0008 и 0,0015 % от его массы, оказывало положительное влияние на морфологический состав крови. Увеличение в крови цыплят опытных групп в возрасте 30-40 суток количества эритроцитов на 5,1-47,6 % и гемоглобина на 2,6-21,6 %, по сравнению с контролем, свидетельствует об улучшении у них переноса кислорода от легких к тканям организма и активации обменных процессов. Наибольшие величины указанных показателей и, как следствие, наибольший прирост живой массы цыплят-бройлеров наблюдали при включении в полнорационный комбикорм антиоксиданта в дозе 0,0008 % от массы корма.

Литература.

- Smith R., Gore J.Z., Doyle M.P. Degradation of uric acid during autocatalytic oxidation of oxyhemoglobin induced by sodium nitrite // *Free Radic. Biol. Med.* 1991. Vol. 11. № 4. Pp. 373–377.
- Kessel D. Hematoporphyrin and HPD: photophysics, photochemistry and phototherapy // *Photochem. Photobiol.* 1984. Vol. 39. № 6. Pp. 851–859.
- Гольденберг В. Водорастворимые антиоксиданты // *Птицеводство.* 1997. № 1. С. 18–19.
- Gutteridge V., Westermark T., Halliwell B. Oxygen damage in biological systems // *Free radicals, Aging, and Degenerative Disease.* New York: A.R. Liss, 2008. Pp. 99–139.
- Девяткина Г.А. Активность физиологической антиоксидантной системы как критерий резистентности организма к стрессу // *Биоантиоксидант: тезисы докл. II Всес. конф. Черногловка, 1986.* Т. 2. С. 118–119.
- Etlík O., Tomur A., Dundar K., Erdem A., Gundogan N.U. The effect of antioxidant vitamins E and C on lipoperoxidation of erythrocyte membranes during hyperbaric oxygenations // *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 1997. Vol. 8. Pp. 269–278.
- Halliwell B., Cbirico S. Lipid peroxidation: its mechanism, measurement, and significance // *Am. J. Clin. Nutr.* 1993. Vol. 57. Pp. 715–725.
- Kivanova J., Beno I., Ondreicka R. Relation between fatty acid composition, vitamin e and malondialdehyde levels, and activity of antioxidant enzymes in the blood // *Bratisl Lek Listy.* 1998. Vol. 99. No 5. Pp. 245–249.
- Эмануэль Н. М., Лясковская Ю. Н., Торможение процессов окисления жиров. М.: Пищепромиздат, 1961. 360 с.
- Black H.S. Prooxidant and antioxidant mechanism (s) of BHT and -carotene in photocarcinogenesis // *Frontiers Biosci.* 2002. Vol. 7. Pp. 1044–1055.
- Lambert C.R., Black H.S., Truscott T.G. Reactivity of butylated hydroxytoluene // *Free Radical Biol. Med.* 1996. Vol. 21. No 3. Pp. 395–400.
- Butylated hydroxytoluene (BHT) induction of pulmonary inflammation: a role in tumor promotion / A.K. Bauer, L.D. Dwyer-Nield, K. Keil etc. // *Exp. Lung Res.* 2001. Vol. 27. No 3. Pp. 197–216.
- О лечении пневмоний при гриппе антиоксидантами / М.В. Нагибина, Е.А. Нейфах, В.Ф. Крылов и др. // *Терапевт. архив.* 1996. № 11. С. 33–35.
- Исследование стабилизирующей эффективности термостабилизаторов бисфенол-5 и вулканокс ВКФ при производстве бутадиен-нитрильного каучука / Р.М. Ахмадуллин, И.А. Каримов, И.Ф. Ахметшин и др. // *Каучук и резина.* 2017. Т. 76. № 4. С. 210–213.

15. Эффективность 4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол)а при стабилизации изопренового каучука и полипропилена / Р.М. Ахмадуллин, Д.Р. Гатиятуллин, Л.А. Васильев и др. // Журнал прикладной химии. 2015. Т. 88. Вып. 5. С. 792–797.
16. Особенности стабилизирующего действия фенольного антиоксиданта 4,4'-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол) в процессе старения каучуков / Р.М. Ахмадуллин, Г.Н. Нугуманова, Н.А. Мукменева и др. // Каучук и резина. 2006. № 10. С. 12–14.
17. Characteristics of the stabilising action of phenolic antioxidant 4,4'-bis(2,6-di-tert-butylphenol) in the ageing process of rubbers / R.M. Akhmadullin, R.M. Nugumanova, N.A. Mukmeneva etc. // International Polymer Science and Technology. 2007. Vol. 34. No 1. Pp. 41–44.
18. Егров И.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы // под общ. ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. 51 с.
19. Бессарабов Б.Ф. Болезни певчих и декоративных птиц. М.: Россельхозиздат, 1980. 192 с.
20. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Маляхов и др. М.: Агропромиздат. 1985. 287 с.
21. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биологических спец. ВУЗов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
22. Леонов В.П., Ижевский П.В. Об использовании прикладной статистики при подготовке диссертационных работ по медицинским и биологическим специальностям // Бюлл. ВАК РФ. 1997. № 5. С. 56–61
23. Ростовые процессы цыплят-бройлеров при скормливании им антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов, Г.А. Хакимова, О.В. Семина и др. // Проблемы инновационного развития АПК: кадры, технологии, эффективность. 2017. Вып. 11. С. 320–324.
24. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М. Наука, 1972. 320 с.
25. В мире антиоксидантов: учебное пособие для самостоятельной работы студентов высших учебных заведений / В.А. Доросовских, С.С. Целуйко, Н.В. Симонова и др. Благовещенск: ГБОУ ВПО «Амурская ГМА», 2012. 112 с.

INFLUENCE OF 'BISPHENOL-5'ANTIOXIDANT ON HEMATOLOGICAL PARAMETERS, GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROILERS

V.N. Shilov¹, G.A. Khakimova¹, O.V. Semina², R.M. Akhmadullin³, A.G. Akhmadullina³

¹Tatar Institute of Professional Development in Agribusiness, ul. Orenburgskii trakt, 8, Kazan', 420059, Russian Federation

²ООО "Biomir", ul. Patrisa Lumumby, 64-110, Kazan', 420081, Russian Federation

³IP Akhmadullina A.G., ul. Yu. Fuchika, 44-132, Kazan', 420139, Russian Federation

Abstract. The studies were carried out to examine the effect of fat-soluble synthetic antioxidant 'Bisphenol-5' on the growth rate and hematological parameters of the poultry blood. Broiler chickens of the KOB-500 cross, observing the principle of the pair-analogs were divided into 5 groups, 10 heads each. The bird from the control group was given a full-feed mixed-fodder ('Rost' and 'Finish') according to the age and feeding norms. The test group I chicks additionally received 'Bisphenol-5' at a dose of 0.0002% by weight of the feed; II – 0.0004%; III – 0.0008%; IV – 0.0015%. The antioxidant was introduced into the compound feed with vegetable oil, previously dissolved in it. The experiment was carried out in the laboratory of Scientific and Technical Center "AkhmadullinS" (Kazan) in 2016, and it lasted until the 41st day of life. In chickens from the experimental groups aged 30–40 days, who received mixed fodder enriched with antioxidants, the red blood cell content increased by 5.1–47.6% and hemoglobin content – by 2.6–21.6%, compared with the control (2.52 × 10¹² pcs/L and 102.83 g/L, respectively). The level of ESR in the test birds averaged 4.5 mm/h, which indicated the absence of pathological processes in them. In the experimental groups, it was somewhat lower (4.33–4.67 mm/h) than in the control (4.83 mm/h). The total number of neutrophils (stab and segmented) in the blood samples of broilers of groups III and IV was significantly higher by 5.67 and 5.5%, respectively, than in the control (56.33%), indicating their better immune status. The greatest increase in the live weight of broiler chickens (2215.4 g) was observed when the antioxidant was included in the full-feed mixed fodder at the dose of 0.0008% of the weight of the feed, compared to 1950.6 g in the control.

Keywords: antioxidant, bisphenol-5, 4,4'-bis(2,6-di-tert-butyl phenol), broilers, hematological parameters, erythrocytes, leukocytes, monocytes, granulocytes, platelets, hemoglobin, hematocrit.

Author Details: V.N. Shilov, D. Sc. (Agr.), prof. (e-mail: shilovvn@yandex.ru); G.A. Khakimova, post graduate student; O.V. Semina, Cand. Sc. (Biol.), director (e-mail: 1985semina@mail.ru); R.M. Akhmadullin, Cand. Sc. (Chem.), chief engineer; A.G. Akhmadullina, Cand. Sc. (Chem.), director (e-mail: ahmadullins@gmail.com).

For citation: Shilov V.N., Khakimova G.A., Semina O.V., Akhmadullin R.M., Akhmadullina A.G. Influence of 'Bisphenol-5'Antioxidant on Hematological Parameters, Growth and Development of Broilers. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017. Vol. 31. No. 12. Pp. 53-56 (in Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ

ПО ИТОГАМ 11 МЕСЯЦЕВ 2017 ГОДА РСХБ ПОЛУЧИЛ ЧИСТУЮ ПРИБЫЛЬ В РАЗМЕРЕ 1,7 МЛРД РУБЛЕЙ

Чистая прибыль АО «Россельхозбанк» по РСБУ по итогам работы в январе-ноябре 2017 г. составила 1,7 млрд руб. против 98 млн руб. годом ранее. С начала 2017 г. совокупный кредитный портфель Банка увеличился на 10,5 %, до 1,9 трлн руб., объем привлеченных средств клиентов превысил 2,0 трлн руб., увеличившись с начала года на 29,2%. Банк продолжает демонстрировать по данному направлению динамику, опережающую среднерыночные показатели.

РСХБ успешно наращивает кредитную поддержку отрасли АПК – по состоянию на 01.12.2017 кредитный портфель Банка в этом сегменте превысил 1,2 трлн руб., увеличившись с начала года на 2,9 %. По итогам работы в январе-ноябре 2017 г. Россельхозбанк направил на поддержку заемщиков агропромышленного комплекса 961 млрд руб., что на 7 % превышает величину аналогичного показателя 2016 г. Из них 254 млрд руб. составил объем финансирования сезонных работ (на 13 % больше, чем в прошлом году), на инвестиционные цели за отчетный период выдано 206 млрд руб. При этом значительные объемы заемных средств были направлены предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности – 167 млрд руб., растениеводства – 153 млрд руб. и животноводства – 112 млрд руб.

РСХБ оказывает значительную поддержку отрасли АПК в рамках механизма льготного кредитования, обеспечивая по нему основной объем выдач. По состоянию на 01.12.2017 аграриям страны предоставлено финансирование на льготных условиях по ставке не выше 5 % годовых на сумму порядка 200 млрд руб.

По материалам Департамента общественных связей АО «Россельхозбанк»