

8. Polasek M., Cermak V., Riha J. Prezitelnost jako Kriterium dlouhovekostidcer plemennych BukuZivocis na Vuroba. 1990. Lg. 35. № 7. P. 585-594.
9. Petrov A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and international priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva, S.N. Turovskaya, [et al.] // Foods and Raw Materials. 2017. V. 5. № 2. P. 151-161. [<https://doi.org/10.21603/2308-4057-2017-2-151-161>].
10. Szyda J. Evaluation markers in selected genes for association with functional longevity of dairy cattle / J. Szyda, M. Morek-Kopec, J. Komisarek, A. Zarnecki // BMC Genetics. 2011. [<https://doi.org/10.1186/1471-2156-12-30>].
11. Vafin R.R. Development of PCR Methods for Cattle Genotyping by Allelic Variants of DGAT1 Gene / R.R. Vafin, S.V. Tyulkin, L.R. Zagidullin, [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. V. 7. I. 2. P. 2075-2080.
12. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко [и др.] Лесные Поляны: ВНИИплем, 1999. 148 с.
13. Slepman R.J. Characterization DGAT1 gene in the Zealand dairy population / R.J. Slepman, C.A. Ford, P. McEhinney, G.C. Gregory, R.G. Shell // Journal of Dairy Science. 2002. 85. P. 3514-3517.
14. Медведева Е.Г., Цысь В.И. Использование тестирование коров по гену каппа-казеина в прогнозировании продуктивного долголетия // Вестник АПК Верхневолжья. 2008. № 3(3). С. 18-20.
15. Танана Л.А. Использование ДНК-тестирования по гену CSN3 в селекции молочного крупного рогатого скота: монография / Л.А. Танана [и др.] – Гродно: ГГАУ, 2014. 193 с.

УДК 577.121:636.5.033:577.19

**Шилов Валентин Николаевич**

*Профессор, доктор сельскохозяйственных наук, Татарский институт  
переподготовки кадров агробизнеса, г. Казань*

*E-mail: shilovvn@yandex.ru*

**Хакимова Гузалия Азатовна**

*Аспирант, Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, г. Казань*

**Семина Ольга Валентиновна**

*Кандидат биологических наук, Биомир, г. Казань*

**Ахмадуллин Ренат Маратович**

*Доцент, кандидат химических наук, г.Казань*

**Ахмадуллина Альфия Гариповна**

*Кандидат химических наук, г.Казань*

## ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЦЫПЛЯТ АМИ-БРОЙЛЕРАМИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В ИХ РАЦИОН АНТИОКСИДАНТА «БИСФЕНОЛ - 5»

**Аннотация.** Включение в полнорационный комбикорм цыплят-бройлеров антиоксиданта «Бисфенол-5» в количестве 0,0002 %, 0,0004, 0,0008 и 0,0015 % от его массы способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона, их всасываемости и усвоению азота, кальция, фосфора, что сказалось на увеличении интенсивности роста животных. Эффективной дозой применения изучаемого препарата при выращивании бройлеров является 0,0008 % от массы комбикорма. Скармливание комбикорма, обогащенного антиоксидантом в данной дозировке, птице третьей опытной группы повысило переваримость органического вещества на 4,28 % ( $p \leq 0,001$ ), увеличило усвоение азота, кальция, фосфора соответственно на 1,07, 0,27, 0,2 г ( $p \leq 0,001$ ) и повысило среднесуточный прирост живой массы на 13,6 % ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с особями контрольной группы.

**Ключевые слова:** антиоксидант, бисфенол-5, кормовая добавка, цыплята-бройлеры, питательные вещества, переваримость, балансы азота, кальция и фосфора, прирост живой массы.

***Shilov Valentin Nikolaevich***

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, The Tatar Institute of Retraining  
personals of agrobusiness, Kazan*

*E-mail: shilovvn@yandex.ru*

***Hakimova Guzeliya Azatovna***

*Postgraduate student, The Tatar Institute of retraining personals of agrobusiness,  
Kazan*

***Semina Olga Valentinovna***

*Candidate of Biology Science, Biomir, Kazan*

***Ahmadullin Rinat Maratovich***

*Associate Professor, Candidate of Chemistry Science, Kazan*

***Ahmadullina Alfiya Garipovna***

*Candidate of Chemistry Science, Kazan*

## DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS OF BROILERS AT ADDITION IN THE DIET OF BISPHENOL - 5ANTIOXIDANT

**Abstract.** The incorporation in the complete feed of broiler chickens antioxidants "Bisphenol - 5" in the amount of 0.0002 %, of 0.0004, 0.0008 inch and 0.0015% of its weight contributed to the enhancement of digestibility of nutrients of the diet, their absorbability and assimilation of nitrogen, calcium, phosphorus, which affected the increase in the intensity of growth of animals. Effective dose application of study drug for broiler production is 0,0008 % by weight of feed. Feeding of mixed foddors enriched with antioxidant at the dosage, the third bird of the experimental

group increased the digestibility of organic matter by 4.28 % ( $p \leq 0, 001$ ), increased absorption of nitrogen, calcium, phosphorus 1.07, respectively, of 0.27, 0.2 g ( $p \leq 0.001$ ) and increased average daily gain in live weight by 13.6 % ( $p \leq 0.001$ ) compared with individuals in the control group.

**Key words:** antioxidant, bisphenol-5, feed Supplement, broiler chickens, nutrients, digestibility, balances of nitrogen, calcium and phosphorus, the increase in body weight.

**Введение.** При выращивании птиц особое внимание необходимо уделять кормлению. Полноценное кормление птицы – важнейшая составная часть промышленной технологии производства продукции птицеводства [1]. Высокая продуктивность птицы зависит от полноценного кормления, которое оказывает влияние на переваримость питательных веществ и их использование [2]. Сбалансированное кормление и качественные корма способствуют нормализации пищеварительных процессов у птиц, их росту и развитию [3]. Характер кормления сельскохозяйственных животных является главным фактором, оказывающим многообразное воздействие на функциональную и морфологическую изменчивость животного организма. Прежде всего, кормление оказывает влияние на пищеварительную систему животных, непосредственно связанную функционально с переработкой и усвоением корма. В последующем влияние распространяется на органы и системы организма, участвующие в усвоении питательных веществ. Таким образом, кормление оказывает влияние на весь организм животного в целом, изменяя его внешнюю форму и общее состояние [4]. Новым направлением в животноводстве и птицеводстве является применение антиоксидантов для ускорения переваримости и устранения факторов, отрицательно влияющих на продуктивность животных и птиц, усиливающих роль других катализаторов и регуляторов пищеварительных процессов. В связи с этим изыскивается возможность использования антиоксидантов в животноводстве путём непосредственного включения их в рационы животных, в первую очередь птице. При этом антиоксиданты можно добавлять вместе с витаминами и другими биологически активными веществами в составе премиксов. Считалось, что наиболее приемлемым является применение в птицеводстве таких антиоксидантных веществ как ионол, сантохин и дилудин [5, 6]. Однако узость ассортимента создала предпосылки для поиска новых, более дешёвых и доступных антиоксидантов [7-9].

Целью настоящего исследования является установление влияния применения антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении цыплят-бройлеров на переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора организмом птицы.

**Материал и методы исследований.** Эксперименты были проведены на 50 цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500». В 15-дневном возрасте в лабораторию завезли цыплят живой массой 486-506 г. По живой массе птица была разделена на 5 групп, по 10 голов в каждой группе. Цыплятам контрольной группы

задавали полнорационный комбикорм («Рост» и «Финиш») согласно возрасту и нормам кормления. Животные первой опытной группы дополнительно к рациону получали препарат «Бисфенол-5» в дозе 0,0002 % от массы корма. Цыплятам второй опытной группы дополнительно в комбикорм вводили «Бисфенол-5» в дозе 0,0004 %. В комбикорм бройлеров третьей опытной группы включали препарат в количестве 0,0008 % от его массы. Особям четвертой опытной группы скармливали комбикорм, обогащенный исследуемой добавкой в дозе 0,0015 % от массы корма.

В течение эксперимента птица находилась в одинаковых условиях содержания, поения и кормления, соответствующих рекомендациям ВНИТИП [10]. Каждые пять дней осуществляли взвешивание животных с дальнейшей корректировкой задаваемого комбикорма. Опыт продолжался до 41 дня жизни. Во время проведения научно-хозяйственного опыта для изучения влияния кормовой добавки «Бисфенол-5» на переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора организмом птицы, в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [11], из цыплят-бройлеров 34-дневного возраста были сформированы пять групп по четыре особи в каждой. Птицу содержали в индивидуальных клетках при свободном доступе к корму и воде. Предварительный период опыта составил 5 дней, учетный – 5 дней. Учитывали потребление корма и выделение помета. Химический состав корма и помета определяли общепринятыми методами исследований [12]. Разделение азотистых веществ помета на азотистые вещества кала и мочи проводили по модифицированному методу М.И. Дьякова [13].

Статистическую обработку полученных результатов проводили методом вариационной статистики с применением программы Microsoft Excel [14,15].

**Результаты исследований.** Подопытная птица обладала высокой скоростью роста. К концу опыта живая масса бройлеров контрольной группы и цыплят опытных групп, получавших антиоксидант «Бисфенол-5» в разных дозах, была неодинаковой (табл. 1).

Таблица 1 - Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «КОББ-500» при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5»

Группа животных	Живая масса, г		Среднесуточный прирост живой массы, г
	в начале опыта	в конце опыта	
Контрольная	491,8±12,34	2442,4±19,79	1950,6±20,84
1-я опытная	505,9±9,43	2503,3±24,36*	1997,4±16,0*
2-я опытная	497,0±13,71	2615,0±31,73**	2118,0±20,55**
3-я опытная	492,6±6,06	2708,0±28,53***	2215,4±23,99***
4-я опытная	485,9±13,57	2523,2±23,01*	2037,3±12,76*

Примечание: здесь и далее \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$

Анализ данных, приведенных в таблице 1, свидетельствует о том, что в начале опыта живая масса цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп различалась незначительно и разница между группами была недостоверной.

Перед убоем птица опытных групп по живой массе превосходила на 2,5-10,9 % ( $p \leq 0,05$ ) особей контрольной группы. Причем интенсивность роста цыплят прямо пропорционально зависела от дозировки скормленного антиоксиданта. За эксперимент среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров контрольной группы составил 75,01 г, в первой опытной группе – 76,82; во второй – 81,46; в третьей – 85,21 и в четвертой – 78,36 г, т.е. птица опытных групп по данному показателю достоверно превосходила особей контрольной группы соответственно на 2,4; 8,6; 13,6 и 4,5 %.

Скорость роста животных зависит от количества всосавшихся питательных веществ рациона, которые определяются в опыте по переваримости. Результаты данного опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка переваримости питательных веществ комбикорма у цыплят-бройлеров при использовании антиоксиданта «Бисфенол-5», %

Показатель	Группа				
	контроль ная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Сухое вещество	70,19± 0,67	72,01± 0,15*	73,80± 0,17**	74,94± 0,25***	73,09± 0,29**
Органическое вещество	72,84± 0,61	74,67± 0,13*	76,53± 0,15**	77,12± 0,23***	75,76± 0,26**
Протеин	89,98± 0,22	90,14± 0,71	91,35± 0,06**	91,74± 0,08***	90,53± 0,10
Клетчатка	37,83± 1,38	40,89± 2,18	43,31± 0,38**	46,01± 0,55***	41,54± 0,63*
Жир	89,26± 0,24	93,66± 0,03***	92,19± 0,05***	93,21± 0,07***	90,70± 0,10**
БЭВ	66,44± 0,75	68,33± 0,17*	71,07± 0,19***	71,40± 0,28***	70,60± 0,31**

Изучая переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров, было установлено, что применение препарата «Бисфенол-5» в кормлении птицы оказало положительное влияние на количество всосавшихся через стенку пищеварительного тракта мономеров.

Концентрация ввода изучаемого препарата влияла на переваримость питательных веществ рациона неодинаково (табл. 2). Наиболее высокие коэффициенты переваримости сухого вещества наблюдали при включении в комбикорм антиоксиданта в количестве 0,0008 % от его массы. В третьей опытной группе он превосходил аналогичный показатель птицы контрольной группы на 4,75 % ( $p \leq 0,001$ ). Снижение количества добавленного антиоксиданта до 0,0002 % в комбикорм бройлеров первой опытной группы вызывало увеличение переваримости всех питательных веществ по сравнению со сверстниками контрольной группы. Однако разница между группами была незначительной, а по протеину и клетчатке недостоверной.

Добавление в полнорационный комбикорм бройлеров изучаемого препарата в концентрации 0,0015 % от его массы привело к улучшению переваримости питательных веществ по сравнению с контролем. Однако коэффициенты переваримости у птицы четвертой опытной группы находились на уровне второй опытной группы, особям которой в рацион включали добавку «Бисфенол-5» в дозе 0,0004 % от массы корма.

Таким образом, включение в полнорационный комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 0,0008 % от его массы способствовало максимальному повышению переваримости и всасываемости питательных веществ рациона через стенку желудочно-кишечного тракта. Коэффициент переваримости органического вещества у животных третьей опытной группы составил 77,12 %, что на 4,28 % ( $p \leq 0,001$ ) больше по сравнению с особями контрольной группы.

При выращивании цыплят-бройлеров питание должно способствовать получению максимального количества продукции при рациональном использовании питательных веществ, содержащихся в рационе. Способ оценки использования питательных веществ рациона, основанный на законе сохранения веществ и энергии, называется балансом веществ, и результаты балансового опыта приведены в таблице 3.

Важным показателем, отражающим окислительно-восстановительные процессы в организме, является баланс азота. Анализируя полученные результаты исследований (табл. 3), было установлено, что суточный баланс азота у бройлеров контрольной и опытных групп был положительным.

Скармливание цыплятам кормовой добавки «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на усвоение азота. Причем с повышением концентрации антиоксиданта в комбикорме до 0,0008 % от его массы увеличивается удержание азота в теле особей опытных групп. Так, при добавлении препарата «Бисфенол-5» в количестве 0,0002 % от массы корма в теле бройлеров отложилось 3,28 г азота, что на 3,5 % больше, чем у сверстников контрольной группы. При оптимальном введении препарата «Бисфенол-5» в организме птицы откладывалось в среднем 4,24 г азота в сутки, что составляло 69,50 % от принятого с кормом и 75,76 % от переваренного ( $p \leq 0,001$ ).

Включение изучаемого препарата в рацион оказало положительное влияние на аппетит птицы и поедаемость комбикорма. О степени удержания азота в организме подопытной птицы можно судить по количеству его выделения с калом. В наших наблюдениях животные контрольной и опытных групп с каловыми массами выделяли примерно одинаковое количество азота (0,47-0,51 г). Между тем, степень удержания данного элемента от принятого различалась. Так, коэффициент использования азота в 1-ой опытной группе составил 63,28 %, во второй – 64,28, в третьей – 69,5 и в четвертой – 67,09 % от принятого.

Следует отметить, что повышение концентрации изучаемой добавки до 0,0015 % от массы комбикорма способствовало увеличению на 13,2 % ( $p \leq$

0,001) удержания азота в теле цыплят по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Таблица 3 - Суточный баланс азота, кальция и фосфора подопытных цыплят (г)

Показатель		Группа				
		контрольна я	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
АЗОТ	Поступило	5,00± 0,05	5,18± 0,08	5,41± 0,03***	6,10± 0,03***	5,35± 0,01***
	Выделилось с калом	0,50± 0,05	0,51± 0,01	0,47± 0,01*	0,50± 0,01	0,51± 0,01
	Переварилось	4,50± 0,05	4,67± 0,07	4,94± 0,03***	5,59± 0,02***	4,84± 0,01***
	Выделилось с мочой	1,33± 0,01	1,39± 0,01**	1,46± 0,02***	1,36± 0,02	1,2± 0,02*
	Отложилось в теле	3,17± 0,05	3,28± 0,06	3,48± 0,02**	4,24± 0,01***	3,59± 0,01***
	Коэффициент использования от принятого, %	63,40± 0,48	63,28± 0,19	64,28± 0,23	69,50± 0,31***	67,09± 0,35***
	Коэффициент использования от переваренного, %	70,46± 0,38	70,20± 0,17	70,36± 0,21	75,76± 0,26***	74,11± 0,31***
КАЛЬЦИЙ	Поступило	1,35± 0,02	1,41± 0,02	1,47± 0,01***	1,68± 0,01***	1,46± 0,01***
	Выделилось с пометом	0,92± 0,01	0,91± 0,01	0,97± 0,01*	0,98± 0,01*	0,98± 0,01*
	Усвоилось	0,43± 0,01	0,49± 0,01*	0,51± 0,01*	0,70± 0,01***	0,48± 0,01*
	Коэффициент использования от принятого, %	31,77± 0,81	35,07± 0,44*	34,45± 0,41*	41,86± 0,56***	32,98± 0,70
ФОСФОР	Поступило	1,03± 0,01	1,07± 0,02	1,12± 0,01***	1,26± 0,01***	1,10± 0,01***
	Выделилось с пометом	0,67± 0,01	0,68± 0,01	0,72± 0,01***	0,68± 0,01	0,66± 0,01
	Усвоилось	0,37± 0,01	0,39± 0,01	0,39± 0,01*	0,57± 0,01***	0,45± 0,01***
	Коэффициент использования от принятого, %	35,43± 0,70	36,46± 0,32	35,39± 0,43	45,68± 0,55***	40,59± 0,64**

Из большой группы минеральных веществ, необходимых для полноценного питания цыплят-бройлеров, особо важную роль играет кальций и фосфор.

Анализ данных, представленных в таблице 3, показал, что использование антиоксиданта в кормлении цыплят-бройлеров оказало существенное влияние на усвоение кальция.

При изучении усвоения кальция организмом птицы было установлено, что увеличение дозы скармливания антиоксиданта повышало удержание кальция в теле цыплят опытных групп. Так, введение препарата «Бисфенол-5» в количестве 0,0002 %, 0,0004, 0,0008 и 0,0015 % от массы комбикорма способствовало увеличению удержания кальция в организме соответственно на 0,06 г ( $p \leq 0,05$ ); 0,08 г ( $p \leq 0,05$ ); 0,27 г ( $p \leq 0,001$ ) и 0,05 г ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с особями контрольной группы. Что касается степени удержания этого элемента от принятого с кормом, то она зависела как от количества кальция, поступившего с кормом, так и от экскреции его из организма с пометом.

Анализируя результаты исследования, представленные в таблице 3, было установлено, что суточный баланс фосфора в организме цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп был положительным.

Удержание фосфора в организме цыплят зависело как от концентрации введения антиоксиданта в полнорационный комбикорм, так и от количества этого элемента, поступившего с рационом, а также от количества макроэлемента, выделенного с пометом. В связи с улучшением аппетита птицы у бройлеров опытных групп, получавших дополнительно добавку «Бисфенол-5» в дозе 0,0002 %, 0,0004, 0,0008 и 0,0015 % от массы комбикорма, повысилось количество фосфора, поступившего с кормами, соответственно на 0,04 г; 0,09; 0,23 и 0,07 г по сравнению с контролем. Выделение фосфора с пометом у бройлеров контрольной и опытных групп колебалось от 0,66 до 0,72 г. Причем наибольшее выделение этого элемента с пометом наблюдали у цыплят второй опытной группы, которым в комбикорм добавляли добавку в дозе 0,0004 % от его массы.

Фосфор лучше всего использовался бройлерами третьей опытной группы, получавшими дополнительно к основному рациону препарат «Бисфенол-5» в количестве 0,0008 % от массы корма. Отложение фосфора в организме птицы данной группы было на 0,2 г больше ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с особями контрольной группы. Степень использования этого элемента от принятого с кормом также была выше, и разница составила 10,25 % ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с контролем.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что скармливание полнорационного комбикорма, обогащенного добавкой «Бисфенол-5» в разных концентрациях, оказало существенное влияние на повышение переваримости питательных веществ корма и улучшение усвоения азота рациона, на удержание кальция в организме птицы, а также на интенсивность обмена фосфора в организме цыплят-бройлеров, и, в конечном итоге, все это отразилось на ускорении ростовых процессов птицы. Наилучшие результаты по данным показателям наблюдали при включении в комбикорм антиоксиданта в дозе 0,0008 % от его массы.