

## Научная статья

УДК 636.085.25:636.087.7:636.597

# Переваримость и использование питательных веществ утками родительского стада при включении в комбикорм антиоксиданта

Валентин Николаевич Шилов<sup>1</sup>, Люция Камилевна Фахртдинова<sup>1</sup>, Ольга Валентиновна Семина<sup>2</sup>, Ренат Маратович Ахмадуллин<sup>3</sup><sup>1</sup>ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»; <sup>2</sup>ООО «Биомир», г. Казань; <sup>3</sup>ООО «НТЦ «Ахмадуллины», г. Казань

**Аннотация:** Изучены переваримость и использование питательных веществ рациона утками родительского стада кросса «Черри-Велли» при включении в комбикорм жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5». В ранее проведенных исследованиях была установлена оптимальная доза скармливания уткам изучаемого препарата, которая составила 25,0 г на 1 т комбикорма и способствовала повышению яичной продуктивности несушек, улучшению инкубационных качеств яиц и увеличению вывода утят. В представленном исследовании та же доза антиоксиданта повышала переваримость и использование питательных веществ рациона, в частности, достоверно повышала переваримость сырого протеина (на 3,8%,  $p \leq 0,001$ ), сырой клетчатки (на 1,82%,  $p \leq 0,01$ ) и безазотистых экстрактивных веществ (на 2,34%,  $p \leq 0,001$ ), использование азота (на 2,56%,  $p \leq 0,01$ ), кальция (на 9,93%,  $p \leq 0,01$ ) и фосфора (на 1,48%,  $p \leq 0,05$ ). Эти данные свидетельствуют о более интенсивном протекании процессов пищеварения у уток, получавших антиоксидант, и о большей доступности для них питательных веществ рациона на образование яиц.

**Ключевые слова:** утки; переваримость питательных веществ, яйцеобразование, баланс, кальций, фосфор, азот.

**Для цитирования:** Шилов В.Н., Фахртдинова Л.К., Семина О.В., Ахмадуллин Р.М. Переваримость и использование питательных веществ утками родительского стада при включении в комбикорм антиоксиданта // Птицеводство. – 2022. – №4. – С. 38-42.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2022-71-4-38-42

**Введение:** Обеспечение птицеводческой отрасли полнорационными комбикормами с включением в их состав кормовых добавок является одним из главных элементов решения проблем, связанных с повышением продуктивных качеств сельскохозяйственной птицы [1,2]. Для повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы, улучшения конверсии корма и качества производимой продукции в ее рационах широко применяют различного рода биологически активные кормовые добавки [3,4]. Одной из таких добавок является жирорастворимый антиоксидант отечественного производства «Бисфенол-5» [5,6].

Целью проведенных нами исследований явилось определение влияния применения изучаемой кормовой добавки в рационах уток родительского стада кросса «Черри-Велли» на переваримость основных питательных веществ рациона и баланс азота, кальция и фосфора.

**Материал и методика исследования:** Опыт проведен на птицефабрике ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского р-на Респ. Татарстан с 10 февраля по 1 апреля 2021 г. В птичнике из уток пекинской породы кросса «Черри-Велли» по принципу аналогов с учетом их происхождения, возраста, живой массы, продуктив-

ности сформировали две группы: контрольную (714 голов) и опытную (713 голов). По половому признаку контрольная группа была представлена 566 самками и 148 самцами, а в опытной группе было 564 утки и 149 селезней. В среднем на одного самца приходилось 3,8 самки. Начальный возраст птицы – 18 месяцев. Условия содержания подопытной птицы были одинаковыми. Плотность посадки составляла 4 гол./м<sup>2</sup>. Утки контрольной и опытной групп получали полнорационный комбикорм ПК-20, отвечающий по питательности потребностям уток родительского стада. Состав и питательность комбикорма представлены в табл. 1.



Основным ингредиентом комбикорма являлась пшеница, на долю которой приходилось 49%. Для удовлетворения потребности птицы в сыром протеине в комбикорм были включены корма животного происхождения (мясокостная мука) и два вида шрота: соевый и подсолнечный. Удовлетворение потребностей уток в витаминах, макро- и микроэлементах осуществлялось включением в состав комбикорма премикса и минеральных добавок. В рацион уток опытной группы дополнительно вводили антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 25 г/т; рационы для обеих групп были выровнены по питательности. Суточная доза корма для уток обеих групп (200 г/гол.) была подобрана так, чтобы у них не было ожирения, но и не снижалась яйценоскость.

В конце скармливания антиоксиданта был проведен балансовый опыт на 4 утках от каждой группы. Птицу содержали в индивидуальных клетках при свободном доступе к корму и воде. Предварительный период опыта составил 5 суток, учетный 5 – также 5 суток. Учитывали потребление корма, выделение помета и количество полученных яиц.

По завершении балансового опыта химический анализ корма, помета, яиц проводили общепринятыми методами в лаборатории ФГБУ «Центр агрохимической службы «Татарский». Разделение азотистых веществ помета на азотистые вещества кала и мочи проводили по модифицированному методу М.И. Дьякова [7].

Статистическую обработку провели на персональном компьютере посредством стандартных математических и статистических функций приложения Microsoft Excel. Для показателей рассчитывали среднюю арифметическую и ее стандартную ошибку ( $M \pm m$ ), критерий достоверности Стьюдента ( $t$ ), уровень вероятности разности ( $p$ ).

**Таблица 1. Рецепт и питательная ценность полнорационного комбикорма ПК-20 для уток родительского стада**

Наименование показателя	Количество
<b>Состав комбикорма, %</b>	
Пшеница	49,0
Кукуруза	12,0
Отруби пшеничные	4,0
Кукурузный глютен	3,5
Горох	8,0
Шрот соевый	9,0
Шрот подсолнечный	7,0
Мука мясокостная	2,3
Масло растительное	1,9
Дрожжи кормовые	1,5
Витаминно-минеральный премикс	1,0
Известняковая мука	0,5
Соль поваренная	0,3
<b>Питательная ценность комбикорма, %</b>	
Обменная энергия, ккал/100 г	271,0
Сырой протеин	18,0
Сырой жир	4,8
Сырая клетчатка, не более	5,2
Линолевая кислота	2,4
Лизин	1,2
Метионин+цистин	1,0
Кальций	3,85
Фосфор	0,62
Натрий	0,16

**Результаты исследования и их обсуждение.** Коэффициент переваримости сухого вещества рациона уток опытной группы составил 75,90%, что на 4,6% больше, чем в контроле (рис. 1). Это связано с тем, что у самок опытной группы из пищеварительного тракта с пометом выводилось 42,62 г сухого вещества, что на 16,0% меньше по сравнению с особями контрольной группы.

Яйценоскость уток и качество инкубационных яиц зависят от обеспечения их организма сырым протеином. Суточное поступление протеина из желудочно-кишечного тракта в кровь у уток опытной группы составило 28,76 г, что на 4,9% больше, чем в контроле. Поэтому коэффициент переваримости протеина у самок опытной группы превышал аналогичный показатель сверстников контрольной группы на 3,8% ( $p \leq 0,001$ ).

Вследствие относительно короткого кишечника у водоплавающей птицы переваримость клетчатки невысокая. Так, коэффициент переваримости сырой клетчатки у уток контрольной группы со-

ставил всего 11,77%, а в опытной группе он превосходил контроль на 1,82% ( $p \leq 0,01$ ).

Основная часть питательных веществ комбикорма представлена безазотистыми экстрактивными веществами (БЭВ), поэтому изучение влияния антиоксиданта на их переваримость представляло особый интерес. Коэффициент переваримости БЭВ у особой опытной группы составил 84,32% и превышал аналогичный показатель контрольной группы на 2,34% ( $p \leq 0,001$ ).

Таким образом, на основании результатов опыта по переваримости следует отметить, что максимальную переваримость питательных веществ комбикорма наблюдали у племенных уток кросса «Черри-Велли», получавших антиоксидант «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г на 1 т корма.

Белки входят в состав всех тканей и органов живого организма. Они играют большую роль в его жизнедеятельности. Из белков синтезируются все структурные элементы. Использование белка тканями организма происходит непрерывно. Судить о количественной стороне белкового обмена можно по ко-

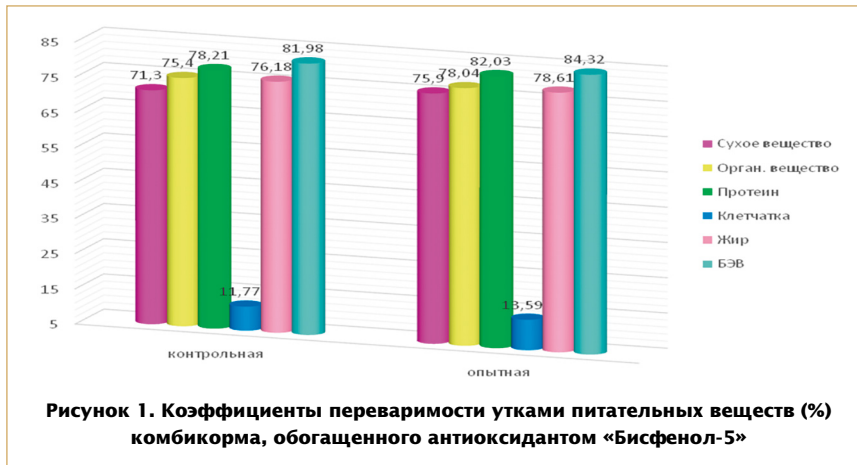


Таблица 2. Суточный баланс азота (г/гол.) у уток, получавших жирорастворимый антиоксидант

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	5,61	5,61
Выделено с калом, г	1,22±0,01	1,01±0,01***
Переварено, г	4,39±0,01	4,60±0,01***
Выделено с мочой, г	0,82±0,01	0,74±0,03*
Усвоено и использовано на образование яйца, г	3,57±0,01	3,86±0,03**
Усвоено от принятого, %	63,59±0,26	68,79±0,56**
Усвоено от переваренного, %	81,30±0,19	83,86±0,63**

Здесь и далее различия с контролем достоверны при: \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ .

личеству азота в корме и его выделению с пометом. В связи с тем, что белок, в отличие от углеводов и жиров, в своих молекулах содержит азот (в среднем 16%), то количество поступивших и израсходованных белков можно оценивать по балансу азота, который характеризует уровень и направленность белкового обмена. Поэтому данные по переваримости сырого протеина были дополнены данными о суточном балансе азота (табл. 2).

Суточный баланс азота у уток обеих групп, с учетом его использования на образование яиц, был положительным, однако между группами наблюдали различия в процессах его усвоения, причем скармливание птице комбикорма, обогащенного препаратом «Бисфенол-5», положительно сказалось на балансе и использовании азота. Несмотря на одинаковое поступление азота в пищеварительный канал подопытных особей, у уток опытной группы из-за снижения количества выделенного азота с калом

на 17,2% ( $p \leq 0,001$ ) его всасывание было на 4,8% ( $p \leq 0,001$ ) больше, чем в контроле. Количество усвоенного азота у уток опытной группы составило 3,86 г, что на 8,1% ( $p \leq 0,01$ ) больше по сравнению с особями контрольной группы. Эти изменения произошли вследствие снижения содержания азота, выделенного в моче. Абсолютное и относительное (в % от принятого) усвоение азота утками опытной группы было достоверно выше, чем у птицы контрольной группы, на 5,2%. У уток опытной группы использование азота (в % от переваренного) было наиболее эффективным и превосходило аналогичный показатель контрольной группы на 2,56% ( $p \leq 0,01$ ).

Следовательно, скармливание уткам жирорастворимого антиоксиданта «Бисфенол-5» положительно сказалось на усвоении и использовании азота, в том числе на образовании яиц.

Для нормальной жизнедеятельности организма птицы, кроме органических веществ, т.е. белков,

жиров и углеводов, большое значение имеют минеральные соединения. Они являются необходимой основой для построения опорных систем, входят в состав органов, тканей, клеток, участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в живом организме, определяют качество скорлупы яиц.

Сбалансированность рационов по минеральным веществам, в частности, обеспечение птицы кальцием и фосфором, является одним из факторов, определяющих полноценность их кормления, увеличивает использование азота, повышает синтез белка. Поэтому необходимо своевременно и в полном объеме обеспечить птицу этими химическими элементами. Суточный баланс кальция приведен в табл. 3.

В период яйцекладки потребность взрослой птицы в кальции резко возрастает. Недостаток кальция в рационе ухудшает использование переваренных питательных веществ, в первую очередь, протеина, уменьшает яйценоскость и массу птицы, снижает оплодотворенность яиц и их инкубационные качества. Высокое содержание кальция в рационе приносит меньше вреда, чем его недостаток. В кормлении яичной птицы необходимо учитывать, что значительное количество минеральных веществ затрачивается на образование скорлупы яйца. В яйце среднего размера содержится более 2,0 г кальция, большая часть которого находится в скорлупе.

Усвоение кальция утками контрольной и опытной групп достоверно различалось. Если особи контрольной группы в помете выделяли 3,63 г кальция, то в опытной группе выделение данного макроэлемента было на 19,0% меньше ( $p \leq 0,001$ ), а его удержание (включая использование на яйцеобразование) было достоверно выше, чем в контроле, как в абсолютных



величинах (на 0,69 г,  $p \leq 0,001$ ), так и в относительных, в % от принятого количества (на 9,93%,  $p \leq 0,01$ ).

Таким образом, скармливание уткам полнорационного комбикорма, обогащенного антиоксидантом «Бисфенол-5», способствовало повышению удержания и использования кальция на образование яйца по сравнению с контролем.

В яйце и скорлупе кальция содержится примерно в 7 раз больше, чем фосфора. Поэтому птице следует давать фосфора значительно меньше, чем кальция. Однако нельзя недооценивать значение кальция и фосфора и их соотношения в питании водоплавающей птицы. Вследствие этого в физиологическом опыте, помимо обмена кальция, изучили также баланс фосфора (табл. 4).

С кормом в желудочно-кишечный тракт подопытных уток поступило 1,18 г фосфора, т.е. в 5,9 раз меньше, чем кальция. Включение в комбикорм жирорастворимого антиоксиданта в дозе 25,0 г препарата на 1 т корма оказало положительное влияние на доступность и всасывание фосфора в тонком отделе кишечника. Абсорбция этого элемента у уток опытной группы протекала более интенсивно, чем у аналогов контрольной группы,

**Таблица 3. Суточный баланс кальция (г/гол.) у уток, получавших жирорастворимый антиоксидант**

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	6,92	6,92
Выделено с пометом, г	3,63±0,01	2,94±0,03***
Удержано и использовано на образование яйца, г	3,29±0,01	3,98±0,03***
Использовано к принятому, %	47,58±0,18	57,51±0,41**

**Таблица 4. Суточный баланс фосфора (г/гол.) у уток, получавших жирорастворимый антиоксидант**

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	1,18	1,18
Выделено с пометом, г	0,65±0,01	0,63±0,01*
Удержано и использовано на образование яйца, г	0,53±0,01	0,55±0,01*
Использовано к принятому, %	45,23±0,49	46,71±0,35*

поскольку в помете уток опытной группы выделялось на 3,1% ( $p \leq 0,05$ ) меньше фосфора, чем у своей контрольной группы.

Баланс фосфора у обеих групп был положительным, однако его удержание и использование на образование яиц в опытной группе было на 3,8% ( $p \leq 0,05$ ) больше по сравнению с контрольной. Степень использования фосфора в опытной группе была на 1,48% ( $p \leq 0,05$ ) выше, чем в контроле. Отношение кальция к фосфору, удержанных и использованных на образование яйца в организме уток опытной группы, составило 7,2:1.

Таким образом, включение в рацион уток антиоксиданта спо-

собствовало повышению эффективности использования минеральных веществ рациона.

**Заключение.** Результаты исследования позволяют утверждать, что обогащение полнорационного комбикорма для племенных уток кросса «Черри-Велли» жирорастворимой кормовой добавкой «Бисфенол-5» в дозировке 25,0 г на 1 т корма достоверно повышало переваримость питательных веществ рациона, увеличивало усвоение азота и использование минеральных элементов, что свидетельствовало о более интенсивном протекании процессов образования яиц у уток, получавших антиоксидант, по сравнению со сверстниками контрольной группы.

### Литература

1. Егоров, И.А. Руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 79 с.
2. Околелова, Т.М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, И.А. Егоров. - М.: РИОР, 2020. - 267 с.
3. Погосян, Д.Г. Эффективное применение разных уровней протеина в комбикормах утят при интенсивном откорме / Д.Г. Погосян, М.Н. Рыбалко // Птицеводство. - 2021. - №9. - С. 40-44.
4. Прытков, Ю.Н. Влияние кормовой добавки «Целлобактерина-Т» на микрофлору кишечника кур-несушек кросса Браун Ник / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, Б.В. Агеев, Е.В. Бочкарева // Агр. науч. журнал. - 2020. - №2. - С. 64-67.
5. Шилов, В.Н. Качество инкубационных яиц уток при использовании в рационе антиоксидантной добавки «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов, Л.К. Фахртдинова, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин, А.Г. Ахмадуллина // Птицеводство. - 2021. - №4. - С. 26-30.
6. Шилов, В.Н. Переваримость питательных веществ цыплятами-бройлерами при добавлении в их рацион антиоксиданта «Бисфенол-5» / В.Н. Шилов, Г.А. Хакимова, О.В. Семина, Р.М. Ахмадуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, карды: Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Казань, 2019. - С. 622-630.
7. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве. - М.: Колос, 1976. - С. 155.

**Сведения об авторах:**

**Шилов В.Н.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологий производства и переработки продукции АПК; shilovvn@yandex.ru. **Фахртдинова Л.К.:** аспирант; kafiya40@gmail.com. **Семина О.В.:** кандидат биологических наук, директор; 1985semina@mail.ru. **Ахмадуллин Р.М.:** кандидат химических наук, главный инженер; ahmadullinr@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 25.02.2022; одобрена после рецензирования 18.03.2022; принята к публикации 20.03.2022.

**Research article**

**Digestibility and Retention of Dietary Nutrients by Ducks of Parental Flock Fed an Antioxidant**

Valentin N. Shilov<sup>1</sup>, Lucia K. Fahrtdinova<sup>1</sup>, Olga V. Semina<sup>2</sup>, Renat M. Ahmadullin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>The Tatar Institute of Personnel Retraining for Agribusiness, Kazan; <sup>2</sup>"Biomir" Co., Kazan; <sup>3</sup>"R&D Center Ahmadullins", Kazan

**Abstract.** The digestibility and retention of dietary nutrients in the Peking ducks (cross Cherry Valley) of parental flock fed fat-soluble antioxidant Bisphenol-5 were studied. Earlier investigations have determined the optimal dose of the antioxidant for laying ducks (25 ppm) improving egg production and efficiency of egg incubation. In the study presented the same dose of the antioxidant was found to improve the efficiency of the digestion: the significant increases in the digestibility of crude protein (by 3.8%,  $p \leq 0.001$ ), crude fiber (by 1.82%,  $p \leq 0.01$ ) and nitrogen-free extract (by 2.34%,  $p \leq 0.001$ ), retention of nitrogen (by 2.56%,  $p \leq 0.01$ ), calcium (by 9.93%,  $p \leq 0.01$ ) and phosphorus (by 1.48%,  $p \leq 0.05$ ) in compare to control were found. These improvements will evidently result in better availability of dietary nutrients for the processes of egg formation.

**Keywords:** ducks; digestibility of dietary nutrients, egg formation, balance, calcium, phosphorus, nitrogen.

**For Citation:** Shilov V.N., Fahrtdinova L.K., Semina O.V., Ahmadullin R.M. (2022) Digestibility and retention of dietary nutrients by ducks of parental flock fed an antioxidant. Ptitsevodstvo, 71(4): 38-42. (in Russ.)  
**doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-4-38-42**

**References**

1. Egorov IA, Lenkova TN, Manukyan VA [et al.] (2021) Manual on the Use of Alternative Feed Ingredients in Diets for Poultry. Sergiev Posad, VNITIP. 79 pp. (in Russ.).
2. Okolelova TM, Engashev SV, Egorov IA (2021) doi 10.29039/02023-4 (in Russ.).
3. Pogosyan DG, Rybalko MN (2021) Ptitsevodstvo, (9):40-4. doi 10.33845/0033-3239-2021-70-9-40-44 (in Russ.).
4. Prytkov YN, Kistina AA, Ageev BV, Bochkareva EV (2020) Agrar. Sci. J., (2):64-7. doi 10.28983/asj.y2020i2pp64-67 (in Russ.).
5. Shilov VN, Fahrtdinova LK, Semina OV, Ahmadullin RM, Ahmadullina AG (2021) Ptitsevodstvo, (4):26-30. doi 10.33845/0033-3239-2021-70-4-26-30 (in Russ.).
6. Shilov VN, Khakimova GA, Semina OV, Ahmadullin RM (2019) Digestibility of dietary nutrients in broilers fed diets supplemented with antioxidant Bisphenol-5. In: Agriculture and Food Safety: Proc. Intl. Sci. Pract. Conf., Kazan: 622-30 (in Russ.).
7. Ovsyannikov AI (1976) Theory of the Experiments in Animal Production. Moscow, Kolos: 155 (in Russ.).

**Authors:**

**Shilov V.N.:** Dr. of Agric. Sci., Prof., Dept. of Production and Processing of Agricultural Commodities; shilovvn@yandex.ru. **Fahrtdinova L.K.:** aspirant; kafiya40@gmail.com. **Semina O.V.:** Cand. of Biol. Sci., Director; 1985semina@mail.ru. **Ahmadullin R.M.:** Cand. of Chem. Sci., Chief Engineer; ahmadullinr@gmail.com.  
Submitted 25.02.2022; revised 18.03.2022; accepted 20.03.2022.

© Шилов В.Н., Фахртдинова Л.К., Семина О.В., Ахмадуллин Р.М., 2022

