

Источник протеина для перепелов

Иван Афанасьевич Егоров, Елена Николаевна Андрианова

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»
Российской академии наук

Аннотация: Белковые корма являются неотъемлемой частью рационов сельскохозяйственной птицы. Дефицит источников белка животного происхождения и их высокая стоимость способствовали поиску альтернативных растительных источников белка и возобновлению поисковых работ по созданию и использованию в кормопроизводстве белковых добавок, полученных по усовершенствованным технологиям микробиологического синтеза. Различия в технологии получения микробного протеина вызывают необходимость комплексной оценки таких добавок и установления эффективных уровней их включения в комбикорма для птицы различного направления продуктивности и возраста. Нами впервые изучена возможность использования в кормлении перепелов микробного белка (добавка гаприн) с содержанием сырого протеина 71% (уровень белка по Барнштейну – 64,79%) с целью частичной или полной замены рыбной муки. В опыте на 3 группах перепелов породы фараон контрольная группа 1 в течение 3 месяцев, начиная с 42-суточного возраста, получала стандартный рацион с 4% рыбной муки; в аналогичных по питательности рационах опытных групп 2 и 3 половину (группа 2) или всю (группа 3) рыбную муку заменяли гаприном. Установлено, что частичная или полная замена рыбной муки микробным протеином, при сбалансированности комбикормов по аминокислотам, кальцию и фосфору, оказывала положительное воздействие на продуктивность перепелов, обеспечивая увеличение интенсивности яйценоскости на 4,34 и 4,36% соответственно группам 2 и 3, снижение затрат корма на 10 шт. яиц и 1 кг яичной массы на 6,11 и 9,68% и 5,38 и 9,52%, при повышении массы яиц в возрасте 130 суток на 1,4 и 2,3%, выводимости яиц на 0,22 и 1,13%. Переваримость и использование питательных веществ комбикормов организмом перепелов при включении в их состав гаприна повышались. Таким образом, рациональный уровень включения исследуемого продукта в комбикорма составляет от 2 до 4% от массы комбикорма.

Ключевые слова: микробный протеин, перепела, яйценоскость, сохранность, масса яиц, конверсия корма.

Для цитирования: Егоров, И.А. Источник протеина для перепелов / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова // Птицеводство. – 2022. – №12. – С. 36-40.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-12-36-40

Введение. В настоящее время комбикормовая промышленность при изготовлении комбикормов для сельскохозяйственной птицы в качестве источника протеина использует корма животного происхождения, растительный белок бобовых культур, таких как соя и люпин, жмыхи и шрота масличных культур [1].

Белок, полученный по технологии микробиологического синтеза, используется в незначительном количестве и представлен преимущественно кормовыми дрожжами, дрожжевыми гидролизатами, автолизатами и изолятами. С це-

лью удешевления производства кормовые дрожжи выращивают на дешевых средах из отходов лесоперерабатывающего сульфитно-целлюлозного и спиртового производств [2].

Совершенствование технологий, разработка экологически безопасных производств позволяют наладить выпуск достаточных объемов белка микробиологического синтеза из природного газа, а также производить белок из широкого ассортимента сырья: отходов перерабатывающей промышленности, сельского хозяйства, крахмалопаточного производства [3,4].

Активно ведется поиск микроорганизмов, синтезирующих белок на разных питательных средах. Перспективным направлением является производство микробного белка из природного газа, а также из сжигаемого на нефтяных месторождениях попутного нефтяного газа, шахтного метана и биогаза. В 2018 г. компанией «Протелюкс» был запущен завод по производству кормового протеина путем переработки метана с помощью бактерий по технологии датской компании Unibio; завод в настоящее время находится на стадии опытно-промышленной





эксплуатации и может выпускать до 6 тыс.т. биопротеина в год. По этой технологии Unibio построила завод в Дании, весь объем выпускаемого биопротеина поставляется в датский агрохолдинг Vestjyllands Andel. Отечественные компании «Иннопрактика» и «Метаника» наладили выпуск опытных партий биопротеина на своих предприятиях по собственным технологиям.

В проведенных ранее исследованиях установлено, что белковая добавка на основе микробного протеина может использоваться для частичной замены кормов животного происхождения в комбикормах для бройлеров. Рациональный уровень ее включения в комбикорма для бройлеров до 21-суточного возраста составляет 2%, а с 22-суточного возраста возможно увеличение уровня ввода до 4% по массе комбикорма [5,6].

Целью настоящих исследований являлось изучение возможности использования белковой добавки, полученной на основе современной технологии микробиологического синтеза, для замены кормов животного происхождения в комбикормах для перепелов.

Материал и методика исследований. Для реализации поставленной задачи был проведен опыт на трех группах перепелов породы фараон в течение 3 месяцев продуктивного периода, начиная с 42-суточного возраста, в условиях вивария СГЦ «Загорское» – филиал ФНЦ ВНИТИП РАН. Содержание птицы клеточное, при половом соотношении в группах на 10 самок – 3 самца. В каждой группе было по 30 самок и 6 самцов. Условия содержания цыплят контрольной и опытных групп (температурный и влажностный режимы, освещенность, плотность посадки) соответствовали рекомендациям ВНИТИП 2013 г.

Таблица 1. Зоотехнические показатели перепелов породы фараон в возрасте 43-133 суток при скармливании белковой добавки гаприн

Показатели	Группа		
	1 (к)	2	3
Сохранность поголовья, %:			
самки	96,67	93,33	100
самцы	100	100	100
Живая масса самок, г			
на начало опыта 50 суток	303,10±6,26	304,46±6,00	303,88±8,26
на конец опыта, 150 суток	328,63±7,91	338,33±7,80	322,78±7,41
Живая масса самцов, г:			
на начало опыта (в 50 суток)	250,50±0,90	251,75±1,00	252,31±2,20
на конец опыта (в 150 суток)	274,00±1,00	271,25±4,77	270,00±13,13
Потреблено корма:			
на 1 гол./день, г	40,614	40,581	38,989
на 10 яиц, г	0,589	0,553	0,532
на 1 кг яичной массы, кг	4,759	4,503	4,306
Получено яиц на начальную несушку	62,1	66,01	66,02
Интенсивность яйценоскости, %	69,0	73,34	73,36
Масса яйца, г: в 50 суток	11,64±0,24	11,28±0,22	11,29±0,34
в 130 суток	13,11±0,09	13,30±0,11	13,41±0,11***
Выход яичной массы на нач. несушку, кг	0,768	0,811	0,815
толщина скорлупы, мм:			
в начале опыта	0,29	0,25	0,33
в конце опыта	0,25	0,24	0,26

Таблица 2. Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма самочками перепелов в возрасте 70-75 суток, % (n=6)

Показатели	Группа		
	1 (к)	2	3
Переваримость:			
протеина	89,7	91,1	91,2
жира	75,8	76,5	76,7
Использование:			
азота	51,3	52,9	53,4
кальция	56,7	56,9	57,1
фосфора	48,7	48,9	48,7
Доступность:			
лизина	81,7	82,0	82,4
метионина	80,1	80,3	81,0

Кормление осуществляли сухими полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью по нормам ВНИТИП 2021 г. Материалом для исследования служила белковая добавка на основе микробиального синтеза – гаприн, который вводили в комбикорма взамен рыбной муки. Птица 1-й контрольной группы получала полнорационные сбалансированные комбикорма, питательность которых соответствовала нормам ВНИТИП, с содержанием рыбной муки 4% по массе комбикорма. Перепелам 2-й опытной группы 50% рыбной

муки заменяли гаприном; птица 3-й опытной группы получала комбикорма, в которых рыбная мука полностью заменялась гаприном.

На пике продуктивности (в 10-недельном возрасте) от перепелов контрольной и опытных групп получено инкубационное яйцо (по 100 шт. от каждой группы), которое было проинкубировано в условиях СГЦ «Загорское» ЭПХ с целью определения влияния гаприна на инкубационные показатели яиц и качество суточного молодняка. В возрасте птицы 70-75 суток был проведен физиологический



Таблица 3. Инкубационные показатели яиц в 10-недельном возрасте у перепелов породы фараон, получавших разные уровни гаприна, % (n=100)

Показатели	Группы		
	1к	2	3
Оплодотворенность яиц	92,5	84,44	91,49
Неоплод	3	7	4
Кровяное кольцо	1	-	-
Замершие	1	-	1
Тумак	1	1	1
Задохлики	-	1	1
Слабые перепелята, гол.	-	1	-
Выводимость яиц, %	91,89	92,11	93,02
Вывод кондиционного молодняка, %	85,0	85,78	85,11

(балансовый) опыт на 6 самочках от каждой группы для определения переваримости и использования питательных веществ.

Для показателей учетов и изменений рассчитывали средние значения (*M*) и ошибки средних ($\pm m$). Достоверность различий между группами оценивали по *t*-критерию Стьюдента, различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ изучаемого микробного белка показал, что технология его получения близка к производству гаприна и обеспечивает получение продукта с содержанием протеина 71%, при этом белок по Барштейну находится на уровне 64,79%, содержание кальция и фосфора – 1,5 и 1,8%; жира – 2,2%; лизина и метионина – 3,72 и 1,88%; гистидина и аргинина – 1,69 и 4,29%, аспарагиновой и глютаминовой кислоты – 5,77 и 6,69%. Белок микробного синтеза богат витаминами группы В и микроэлементами.

Результаты опыта по изучению влияния белка микробиологического синтеза на яичную продуктивность, сохранность и инкубационные показатели яиц перепелов приведены в табл. 1.

Установлено, что замена животных кормов гаприном не оказала отрицательного влияния на сохранность самцов перепелов: она была 100%-ной на протяжении всего пе-

риода исследований. Сохранность самок в контрольной группе составила 96,67%, а в опытных группах 2 и 3 – 93,33 и 100%. Лучшая сохранность перепелок 3 группы косвенно свидетельствует о том, что отход самок во 2 группе не был обусловлен включением в рацион белка микробного синтеза. Оценивая влияние гаприна на показатели живой массы перепелов в конце учетного периода, необходимо отметить, что с увеличением уровня включения добавки в рацион не установлено существенных изменений этого показателя.

Испытанные уровни включения гаприна позволили обеспечить увеличение интенсивности яйценоскости перепелок 2 и 3 опытных групп в сравнении с контролем на 4,34 и 4,36%, при снижении затрат кормов на 10 шт. яиц и 1 кг яичной массы на 6,11 и 9,68% и на 5,38 и 9,52%. Высокое содержание протеина в гаприне способствовало увеличению массы яиц в возрасте 130 суток во 2 и 3 опытных группах на 1,4% и 2,3% ($P \leq 0,001$) по сравнению с контролем. Увеличение массы яиц при более высокой яйценоскости перепелок опытных групп не сказалось отрицательно на толщине скорлупы яиц: к концу учетного периода этот показатель в опытных группах 2 и 3 составлял 0,24 и 0,26 мм против 0,25 мм в контроле.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма у перепелов представлены в табл. 2.

Переваримость протеина у перепелов опытных групп 2 и 3 была выше показателей контрольной группы на 1,4 и 1,5%. При этом использование азота в опытных группах находилось в пределах физиологических показателей для птицы данного возраста, превышая перепелок контрольной группы на 1,6 и 2,1%.

Доступность лизина и метионина из опытных комбикормов также была выше, чем у перепелок контрольной группы: на 1,2 и 1,7% по лизину, а по метионину – на 0,2 и 0,9%.

Переваримость жира в опытных группах 2 и 3 была выше, чем у птицы контрольной группы, на 0,7 и 0,9%. По использованию кальция и фосфора существенных различий между группами не отмечено: использование кальция по всем группам находилось в пределах 56,7-57,1%, фосфора – 48,7-48,9%.

Представленные в табл. 3 результаты инкубации яиц и проведенная оценка суточного молодняка свидетельствуют о том, что эмбриотоксического влияния изученных уровней гаприна в опытных группах не отмечено.

Заключение. Установлено, что по биологической доступности и продуктивному действию на птицу добавка на основе микробного белка может использоваться для частичной замены кормов животного происхождения в комбикормах для перепелов. Включение гаприна в количестве 2 и 4% от массы комбикорма обеспечивало высокую продуктивность птицы и способствовало увеличению массы яиц на 1,4 и 2,3% при снижении затрат корма на продукцию, позволило увеличить выводимость яиц на 0,22 и 1,13%.

Литература

1. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. - Под общ. ред. академиков РАН В.И. Фисина и И.А. Егорова. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. - 226 с.
2. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед, Г.Ю. Лаптев, Е.А. Капитонова, И.Н. Никонов. - Под ред. проф. Л.И. Подобеда. - СПб: Райт Принт Юг, 2017. - Ч. 1. - 348 с.
3. Электронный ресурс: <https://www.agroxxi.ru/stati/biotehnologii-i-pischa-buduschego.html>.
4. Волобуева, Е.С. Биотехнология получения и применения функциональной добавки на основе микробной конверсии растительного сырья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.С. Волобуева. - Краснодар, 2020. - 21 с.
5. Andrianova, E.N. New generation protein supplement in combined feeds for broiler chickens / E.N. Andrianova, I.A. Egorov // E3S Web of Conf. - 2021. - V. 262, 1st Intl. Sci. Pract. Conf. "Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems" (ITEEA 2021), March 18-19, 2021. - Article ID 02001.
6. Андрианова, Е.Н. Микробный белок в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. - 2021. - №2. - С. 40-43.

Сведения об авторах:

Егоров И.А.: доктор биологических наук, профессор, академик РАН, руководитель научного направления питание птицы; olga@vnitip.ru. **Андрианова Е.Н.:** доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела питания птицы; andrianova@vnitip.ru.

Статья поступила в редакцию 30.09.2022; одобрена после рецензирования 27.10.2022; принята к публикации 15.11.2022.



Research article

New Protein Source for Quails

Ivan A. Egorov, Elena N. Andrianova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Abstract. Protein-rich ingredients are essential part of all compound feeds for poultry. Deficit and costliness of animal-derived protein sources have promoted the search for alternative vegetable protein sources and advancement of the technologies of microbial protein synthesis. Due to the differences in these technologies and in resulting quality of microbial protein the research is necessary on the advisable levels of inclusion of different microbial proteins into the diets for different poultry species, productivity types, and ages. In the study presented a microbial protein additive (gaprin, crude protein content 71.0%, protein according to Barnstein's method 64.79%) as a substitute for fishmeal in compound feeds for quails was studied during 3 months of the productive season on 3 treatments of Pharaoh quails since 42 days of age (30 females and 6 males per treatment). Control treatment 1 was fed standard balanced diets for quails with 4.0% of fishmeal; in similar diets for treatments 2 and 3 50 and 100%, respectively, of fishmeal was substituted with gaprin. It was found that in treatments 2 and 3 the intensity of lay throughout the experiment was higher in compare to control by 4.34 and 4.36%, respectively, feed conversion ratios were lower by 6.11 and 9.68% (per 10 eggs laid) and by 5.38 and 9.52% (per 1 kg of eggs laid), average egg weight at 130 days of age higher by 1.4 and 2.3%, hatchability of eggs higher by 0.22 and 1.13%. In these treatments the better coefficients of digestibility and assimilation of dietary nutrients were also found. The conclusion was made that reasonable level of gaprin in diets for laying quails is 2 to 4% of total diet.

Keywords: microbial protein, quails, intensity of lay, mortality, egg weight, feed conversion ratio.

For Citation: Egorov I.A., Andrianova E.N. (2022) New protein source for quails. Ptitsevodstvo, 71(12): 36-40. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-12-36-40

References

- 1.** Egorov IA, Manukyan VA, Okolelova TM [*et al.*] (2018) Manual on Poultry Nutrition; Fisinin VI, Egorov IA, Eds. Sergiev Posad, VNITIP, 226 pp. (in Russ.). **2.** Podobed LI, Laptev GY, Kapitonova EA, Nikonov IN (2017) Optimization of Digestion and Protein Nutrition of Poultry; Podobed LI, Ed. St. Petersburg, Right Pront Yug, V. 1, 348 pp. (in Russ.). **3.** <https://www.agroxxi.ru/stati/biotehnologii-i-pischa-buduscwego.html/> (in Russ.). **4.** Volobueva ES (2020) Biotechnology and Application of Functional Additive Produced by Microbial Conversion of Plant Raw Materials: Cand. of Agric. Sci. Thes., Krasnodar, 21 pp. (in Russ.). **5.** Andrianova EN, Egorov IA (2021) *E3S Web of Conf.*, **262**(ITEEA 2021):02001; doi 10.1051/e3sconf/202126202001. **6.** Andrianova EN, Egorov IA (2021) *Poult. Chicken Prod.*, (2):40-3; doi 10.30975/2073-4999-2021-23-2-40-43 (in Russ.).

Authors:

Egorov I.A.: Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS, Supervisor of Scientific Direction "Poultry Nutrition"; olga@vnitip.ru. **Andrianova E.N.:** Dr. of Agric. Sci., Chief Research Officer, Dept. of Nutrition; andrianova@vnitip.ru.

Submitted 30.09.2022; revised 27.10.2022; accepted 15.11.2022.

© Егоров И.А., Андрианова Е.Н., 2022

