



Научная статья

УДК 636.52/.58.085.1

Использование хитозанового комплекса в комбикормах для кур-несушек

Иван Афанасьевич Егоров¹, Татьяна Владимировна Егорова¹, Вадим Геннадьевич Фролов²¹ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»); ²ООО «Агрохитин»

Аннотация: Работа посвящена изучению зоотехнических и физиолого-биохимических показателей при включении в комбикорма для кур-несушек хитозанового комплекса. Исследования проведены в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» на 4 группах несушек кросса «Хайсекс белый» (по 24 головы в каждой) со 150 до 240 дней жизни. Несушки контрольной группы получали полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам, без ввода в них хитозанового комплекса, а несушкам трех опытных групп вводили хитозановый комплекс «КХ-1» в дозах 50, 100 и 150 г/т корма. Установлено, что «КХ-1» положительно влияет на продуктивность кур, обеспечивая их высокую сохранность, увеличение яйценоскости на 1,7-2,1% по сравнению с контролем, снижение затрат корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы на 1,5-1,7 и 1,8-2,9%, при достоверном улучшении качества скорлупы яиц (уменьшении упругой деформации скорлупы яиц с 21 до 18-19 мкм и дозозависимом повышении толщины скорлупы с 0,35 до 0,36-0,38 мм). При этом содержание кальция и фосфора в плазме крови кур повысилось на 5,5-16,7 и 5,9-11,8% соответственно. Уровни включения хитозанового комплекса 100 и 150 г/т корма оказали практически одинаковое действие на изученные показатели несушек.

Ключевые слова: хитозановый комплекс, куры-несушки, интенсивность яйценоскости, конверсия корма, морфология яиц, качество скорлупы, биохимические показатели крови.

Для цитирования: Егоров, И.А. Использование хитозанового комплекса в комбикормах для кур-несушек / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, В.Г. Фролов // Птицеводство. – 2023. – №9. – С. 29-32.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-9-29-32

Введение. Хитозан является производным полисахарида хитина. Он образуется из N-ацетил-D-глюкозаминовых звеньев путем деацетилирования, деминерализации, депротенинизации и обесцвечивания, и обнаруживаются у насекомых, морских диатомовых водорослей, грибов и ракообразных. Несколько исследований по применению хитозана в качестве кормовой добавки в рационах поросят [1,2] и цыплят-бройлеров [3,4] показали различные результаты. Вместе с тем, во многих исследованиях хитозан рассматривается как добавка с многофункциональной активностью, например, как антиоксидантный агент [5] или как антимикробное средство против пищевых патогенов [6]. Кроме того, хитозан способен к обра-

зованию комплексов с макро- и микроэлементами и их переводу в более усвояемые формы. Следовательно, его можно использовать в комбикормах для кур-несушек для улучшения показателей продуктивности, а также для повышения качества скорлупы яиц.

В связи с этим, определение рационального уровня ввода в комбикорма для несушек добавок на основе хитозанового комплекса в целях реализации генетического потенциала птицы и улучшения качества скорлупы яиц является актуальным.

Задачей исследования являлось изучение зоотехнических и физиолого-биохимических показателей несушек при включении в комбикорма разных уровней хи-

тозанового комплекса «КХ-1» производства ООО «Агрохитин».

Материал и методика исследований. Исследования проведены в условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» на курах-несушках кросса «Хайсекс белый» со 150-до 240-суточного возраста при содержании в клеточных батареях КБН (по 24 головы в каждой из 4 групп).

Несушки контрольной группы 1 получали сухие полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем питательным веществам согласно нормам ВНИТИП [7], без ввода в них хитозанового комплекса, а несушкам опытных групп 2, 3 и 4 в аналогичные корма дополнительно вводили хитозановый комплекс «КХ-1» в дозах 50, 100 и 150 г/т соответственно.



Таблица 1. Зоотехнические показатели кур-несушек, получавших хитозановый комплекс «КХ-1» (n=24)

| Показатель | Группа | | | |
|--|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| Сохранность кур, % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Живая масса в начале опыта, г (в возрасте 150 суток) | 1427± 12,48 | 1429± 15,99 | 14334± 15,56 | 1431± 12,35 |
| Живая масса в конце опыта, г (в возрасте 240 суток) | 1664± 19,58 | 1682± 15,78 | 1680± 15,74 | 1682± 15,81 |
| Снесено яиц, шт. | 2100 | 2135 | 2144 | 2139 |
| Яйценоскость на среднюю несушку, шт. | 87,50 | 88,96 | 89,33 | 89,13 |
| Средняя масса яиц, г | 62,4 | 62,6 | 63,2 | 63,0 |
| Интенсивность яйценоскости, % | 97,22 | 98,64 | 99,26 | 99,03 |
| Получено яичной массы от несушки, кг | 5,460 | 5,569 | 5,646 | 5,615 |
| Потреблено корма одной несушкой за период опыта, кг | 10,833 | 10,853 | 10,875 | 10,848 |
| Потреблено корма 1 гол. в сутки, г | 120,4 | 120,6 | 120,8 | 120,5 |
| Затраты кормов, кг: на 10 яиц | 1,238 | 1,220 | 1,217 | 1,217 |
| на 1 кг яичной массы | 1,984 | 1,949 | 1,926 | 1,932 |

Условия содержания несушек всех групп (температурный и влажностный режимы, освещенность, плотность посадки) соответствовали рекомендациям ВНИТИП [8].

Помимо зоотехнических показателей, был изучен морфологический состав яиц и показатели качества скорлупы в начале и в конце опыта; в конце опыта также определяли гематологические и биохимические показатели крови несушек.

Экспериментальные данные обрабатывали статистически с определением достоверности различий между группами при помощи t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Зоотехнические показатели кур-несушек, полученные в эксперименте по определению эффективности использования разных уровней хитозанового комплекса в комбикормах, представлены в табл. 1.

За 90 суток эксперимента сохранность кур в контрольной и опытных группах была 100%-ной. Не установлено существенных различий между группами по живой массе; этот показатель находился в пределах 1680-1682 г и соответствовал стандарту для птицы данного возраста и кросса.

Во всех опытных группах при использовании хитозанового комплекса яйценоскость кур повышалась на 1,67-2,10% по сравнению с птицей контрольной группы. При этом интенсивность яйценоскости составила в опытных группах 98,64-99,26%. Аналогичная закономерность установлена и по выходу яичной массы: в опытных группах ее получено на 1,20-3,41% больше по сравнению с курами контрольной группы.

Птица всех опытных групп хорошо поедала комбикорма, содержащие хитозановый комплекс «КХ-1»: среднесуточное потребление корма за 90 суток эксперимента в этих группах составило 120,5-120,8 г/гол. Хотя применение комбикормов, содержащих хитозановый комплекс, практически не оказало влияния на потребление несушками комбикормов (которое в контроле составляло 120,7 г/гол./сут.), оно способствовало снижению затрат кормов на 10 яиц и на 1 кг яичной массы на 1,5-1,7% и 1,8-2,9% соответственно.

Морфологические показатели яиц приведены в табл. 2. Данные на начало опыта (150 сут. жизни) показали, что по относительной массе белка, желтка и скорлупы

выраженных различий между группами не было.

Через три месяца опыта (в 240 дней) в опытных группах относительная масса белка и скорлупы яиц имели тенденцию к повышению, особенно в группе 4: с 55,7 до 56,8% и с 9,8% до 10,3% соответственно. При этом относительная масса желтка уменьшилась с 34,5 до 32,9%.

Несмотря на большую массу яиц, полученных в начале опыта, упругая деформация и толщина их скорлупы соответствовали нормативным значениям. В возрасте 240 суток в опытных группах качество скорлупы повышалось: упругая деформация в опытных группах достоверно снизилась с 21 мкм в контрольной группе до 19 и 18 мкм, а толщина скорлупы достоверно и дозозависимо повышалась с 0,35 мм в контрольной группе до 0,38 мм в опытной группе 4 ($P \leq 0,01-0,001$).

Для оценки влияния добавления в комбикорма хитозанового комплекса «КХ-1» на организм несушек у них в возрасте 240 суток были исследованы показатели крови, представленные в табл. 3. Использование в комбикормах разных уровней хитозаново-

го комплекса не оказало существенного влияния на содержание общего белка, гемоглобина, эритроцитов, а также лейкоцитарную формулу и СОЭ крови через три месяца скармливания таких комбикормов. Не установлено статистически достоверных различий между группами и по содержанию в крови холестерина и мочевой кислоты. При этом уровень кальция в опытных группах повысился на 5,5-16,7%, а фосфора – на 5,9-11,8%.

Заключение. Установлено, что включение хитозанового комплекса «КХ-1» для кур-несушек в дозах 50, 100 и 150 г/т корма положительно влияет на продуктивность птицы, обеспечивая ее высокую сохранность, увеличение яйценоскости на 1,7-2,1%, снижение затрат корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы на 1,5-1,7 и 1,8-2,9%, при снижении упругой деформации скорлупы яиц с 21 до 18-19 мкм и повышении толщины скорлупы с 0,35 до 0,38 мм, при этом содержание кальция и фосфора в крови кур повышается на 5,5-16,7 и 5,9-11,8% соответственно. Уровни включения хитозанового комплекса 100 и 150 г/т корма оказали практически одинаковое действие на изученные показатели несушек.

Таблица 2. Морфологические показатели яиц кур-несушек, получавших хитозановый комплекс «КХ-1»

| Показатель | Группа | | | |
|----------------------------------|------------|--------------|---------------|---------------|
| | 1к | 2 | 3 | 4 |
| В возрасте 150 суток | | | | |
| Масса яйца, г | 55,4±0,43 | 55,5±0,40 | 55,7±0,41 | 55,6±0,37 |
| Относительная масса, %: | | | | |
| белка | 59,7±0,37 | 59,6±0,35 | 59,5±0,32 | 59,6±0,34 |
| желтка | 31,3±0,25 | 31,3±0,27 | 31,4±0,22 | 31,3±0,28 |
| скорлупы | 9,0±0,11 | 9,1±0,10 | 9,1±0,09 | 9,1±0,12 |
| Упругая деформация скорлупы, мкм | 20±0,22 | 19±0,20 | 19±0,21 | 19±0,23 |
| Толщина скорлупы, мм | 0,33±0,008 | 0,34±0,006 | 0,34±0,006 | 0,34±0,007 |
| В возрасте 240 суток | | | | |
| Масса яйца, г | 60,4±0,41 | 60,6±0,39 | 61,0±0,42 | 61,1±0,44 |
| Относительная масса, %: | | | | |
| белка | 55,7±0,35 | 55,9±0,33 | 56,2±0,34 | 56,8±0,31 |
| желтка | 34,5±0,21 | 34,1±0,20 | 33,5±0,23 | 32,9±0,22** |
| скорлупы | 9,8±0,11 | 10,0±0,09 | 10,3±0,10 | 10,3±0,12 |
| Упругая деформация скорлупы, мкм | 21±0,22 | 19±0,21** | 18±0,17*** | 18±0,20*** |
| Толщина скорлупы, мм | 0,35±0,006 | 0,36±0,006** | 0,37±0,007*** | 0,38±0,007*** |

Различия с контролем достоверны при: **P≤0,01; ***P≤0,001.

Таблица 3. Биохимические показатели крови кур-несушек в 240 суток при добавлении в корм хитозанового комплекса «КХ-1» (n=6)

| Показатель | Группа | | | |
|---------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | контрольная | 2 опытная | 3 опытная | 4 опытная |
| Общий белок, г/% | 5,6±0,20 | 5,7±0,18 | 5,8±0,19 | 5,5±0,21 |
| Гемоглобин, г/% | 15,4±1,10 | 15,7±0,95 | 16,1±1,20 | 16,0±1,30 |
| Эритроциты, 10 ¹² /л | 3,4±0,04 | 3,3±0,05 | 3,5±0,04 | 3,5±0,06 |
| Лейкоцитарная формула, %: | | | | |
| базофилы | 1,6±0,19 | 1,5±0,21 | 1,6±0,22 | 1,5±0,20 |
| эозинофилы | 5,1±0,11 | 5,0±0,12 | 5,2±0,10 | 5,1±0,12 |
| псевдоэозинофилы | 20,6±0,34 | 20,4±0,30 | 20,0±0,31 | 20,8±0,27 |
| лимфоциты | 70,3±1,22 | 70,7±1,31 | 70,0±1,21 | 70,5±1,12 |
| моноциты | 2,4±0,22 | 2,4±0,22 | 3,2±0,11 | 2,1±0,14 |
| СОЭ, мм/ч | 5,0±0,12 | 5,2±0,11 | 5,0±0,11 | 5,0±0,09 |
| Холестерин, ммоль/л | 3,4±0,17 | 3,2±0,12 | 3,2±0,14 | 3,1±0,11 |
| Кальций, ммоль/л | 3,6±0,30 | 3,8±0,35 | 4,1±0,29 | 4,2±0,32 |
| Фосфор, ммоль/л | 1,7±0,09 | 1,8±0,11 | 1,9±0,12 | 1,9±0,14 |
| Мочевая кислота, мкмоль/л | 80,4±7,6 | 84,7±9,1 | 82,3±10,2 | 86,7±11,4 |

Литература / References

- Xu, Y. Effects of chitosan supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, and digestive enzyme activity in weaned pigs / Y. Xu, B. Shi, S. Yan, J. Li, T. Li, Y. Guo, X. Guo // Czech J. Anim. Sci. - 2014. - V. 59. - No 4. - P. 156-163. doi: 10.17221/7339-CJAS
- Yue, X. Dietary chitosan-Cu chelate affects growth performance and small intestinal morphology and apoptosis in weaned piglets / X. Yue, L. Hu, X. Fu, M. Lv, X. Han // Czech J. Anim. Sci. - 2017. - V. 62. - No 1. - P. 15-21. doi: 10.17221/86/2015-CJAS
- Tufan, T. Dietary supplementation with chitosan oligosaccharide affects serum lipids and nutrient digestibility in broilers / T. Tufan, C. Arslan // S. Afr. J. Anim. Sci. - 2020. - V. 50. - No 5. - P. 663-671. doi: 10.4314/sajas.v50i5.3
- Nuengjamnong, C. Efficacy of dietary chitosan on growth performance, haematological parameters and gut function in broilers / C. Nuengjamnong, K. Angkanaporn // Ital. J. Anim. Sci. - 2018. - V. 17. - No 2. - P. 428-435. doi: 10.1080/1828051X.2017.1373609





5. Егоров, И.А. Использование хитозанового комплекса в комбикормах для цыплят-бройлеров, содержащих пораженную микотоксинами кукурузу / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, В.Г. Фролов // Птицеводство. - 2022. - №10. - С. 34-38. doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-10-34-38
6. Kalińska, A. Silver and copper nanoparticles - an alternative in future mastitis treatment and prevention? / A. Kalińska, S. Jaworski, M. Wierzbicki, M. Gołębiewski // Intl. J. Mol. Sci. - 2019. - V. 20. - No 7. - P. 1672. doi: 10.3390/ijms20071672
7. Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др.]. - Под общ. ред. В.И. Фисинина и И.А. Егорова. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2021. - 359 с.
8. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. - 51 с.

Сведения об авторах:

Егоров И.А.: доктор биологических наук, профессор, академик РАН; olga@vnitip.ru. **Егорова Т.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук; egorova_t@vnitip.ru. **Фролов В.Г.:** генеральный директор; sonat.nn@mail.ru. Статья поступила в редакцию 10.06.2023; одобрена после рецензирования 14.07.2023; принята к публикации 23.08.2023.

Research article

Chitosan-Based Complex in Compound Feeds for Laying Hens

Ivan A. Egorov¹, Tatiana V. Egorova¹, Vadim G. Frolov²

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"; ²Agrochitin Co., Ltd. (Russia)

Abstract. The effects of different dietary doses (50, 100 and 150 ppm) of a chitosan-based complex on the productive performance, egg quality, and certain blood parameters were studied on 4 treatments of laying hens (cross Hisex White, 150-240 days of age, 24 birds per treatment). It was found that all three doses of chitosan provided the absence of mortality and good palatability of compound feeds, improved egg production by 1.7-2.1% in compare to control, decreased feed conversion ratio by 1.5-1.7% (for kg of feed per 10 eggs laid) and by 1.8-2.9% (for kg of feed per 1 kg of eggs laid), significantly improved quality of the eggshell (decreased its elastic deformation from 21 μ m in control to 18-19 and dose-dependently increased eggshell thickness from 0.35 to 0.36-0.38 mm). The concomitant increases in the concentrations of calcium and phosphorus in blood serum were also found (by 5.5-16.7 and 5.9-11.8%, respectively). Dietary doses of chitosan 100 and 150 ppm resulted in almost similar effects.

Keywords: chitosan-based complex, laying hens, intensity of lay, feed conversion ratio, egg morphology, eggshell quality, biochemical blood parameters.

For Citation: Egorov I.A., Egorova T.V., Frolov V.G. (2023) Chitosan-based complex in compound feeds for laying hens. *Ptitsevodstvo*, 72(9): 29-32. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-9-29-32

(For references see above)

Authors:

Egorov I.A.: Dr. of Biol. Sci., Prof., Academician of RAS; olga@vnitip.ru. **Egorova T.V.:** Cand. of Agric. Sci.; egorova_t@vnitip.ru. **Frolov V.G.:** General Director; sonat.nn@mail.ru.

Submitted 10.06.2023; revised 14.07.2023; accepted 23.08.2023.

© Егоров И.А., Егорова Т.В., Фролов В.Г., 2023