

№ 2023131963: заявл. 05.12.2023: опублик. 25.06.2024 / В. Г. Вертипрахов, С. И. Полина, Н. А. Сергееenkova [и др.]

2. Новый способ определения вкусовых и питательных свойств белого люпина в кормах цыплят-бройлеров /В.Г. Вертипрахов, Н.А. Сергееenkova, Д.Д. Беззубенко, С.И. Полина // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 4. – С. 61-68. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-4-61-68.

3. Vertiprakhov VG, Ovchinnikova NV. Trypsin activity in poultry pancreatic juice and blood increases simultaneously during the post-prandial period. Front. Physiol. 2022; 13:874664. DOI:10.3389/fphys.2022

4. Гатаулина Г.Г. Формирование плодов, семян и урожайность сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) с детерминантным типом роста / Г.Г. Гатаулина, А.В. Шитикова, Н.В. Медведева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 36-46. – DOI 10.26897/0021-342X-2023-6-36-46.

5. Маркова, Ю. М. Зерновые продукты из амаранта, киноа и гречихи: роль в питании человека и поддержании кишечного микробиома / Ю. М. Маркова, Ю. С. Сидорова // Вопросы питания. – 2022. – Т. 91, № 6(544). – С. 17-29. – DOI 10.33029/0042-8833-2022-91-6-17-29. – EDN YQIQFY.

6. Alvarez-Jubete L, Arendt EK, Gallagher E. Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. Trends Food Sci. Technol. 2010; 21 (2):106–113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.10.014>

7. Martínez-Villaluenga C, Peñas E, Hernández-Ledesma B. Pseudocereal grains: nutritional value, health benefits and current applications for the development of gluten-free foods. Food Chem. Toxicol. 2020; 137. Article ID 111178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111178>

УДК 636.59.03:611.018:577.161.22

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПЕРЕПЕЛОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗНОЙ ДОЗИРОВКИ КАЛЬЦИДИОЛА

Семак Анна Эдуардовна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Зверев Олег Михайлович, студент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация. *Описаны и оценены изменения анатомо-гистологических параметров двенадцатиперстной кишки перепелов универсального направления продуктивности, связанные с получением промежуточной формы витамина D (кальцидиола) в разных дозировках.*

Ключевые слова: *перепела, двенадцатиперстная кишка, гистология, витамин D, кальцидиол.*

В животноводстве, в дополнение к традиционным кормам растительного и животного происхождения, применяется множество кормовых добавок. Добавки должны оптимизировать рацион, привнося недостающие вещества, улучшая переваримость, усвояемость или поедаемость корма. В качестве кормовых добавок применяются биологически активные добавки разных классов. Все они на стадии разработки и апробирования проходят оценку эффективности, и показавшие хорошие результаты находят применение в производстве. Дальнейшего, более глубокого, исследования, как правило, не проводится, особенно в отраслях, где цикл производства или срок жизни животных до выбраковки ограничен. Такой отраслью является бройлерное птицеводство, особенно на этапе выращивания товарной птицы. Таким образом, о многих кормовых добавках неизвестно их воздействие в длительной перспективе, их влияние на состояние органов животного. Ещё один вопрос, требующий более полной оценки – это сочетаемость добавок, которые, зачастую, применяются одновременно. Среди кормовых добавок, использующихся в животноводстве, особое место занимает витамин D. Его история началась в начале двадцатого века, когда была доказана его действенность при предохранении от развития рахита. С того времени рыбий жир, как самый доступный источник витамина D, начал широко использоваться и в медицине, и при выращивании сельскохозяйственных животных.

Известно, что при скармливании животным с кормом витамина D³ (холекальциферола), он проходит в организме ряд превращений, до достижения активной гормональной формы. Спектр действия витамина D огромен, кроме давно доказанного воздействия на усвоение кормового кальция, сейчас доказано достаточно острое его воздействие на органы практически всех систем. Из печени выходит 25-гидрокси-холекальциферол (25(OH)D₃), иначе называемый кальцидиол (кальцифедиол). После прохождения почек он становится активной формой – 1,25-дигидрокси-холекальциферол 1,25(OH)₂D₃, кальцитриол, обладающий гормональной активностью. Для витамина D показано и токсическое воздействие при применении в превышающей дозе и в течение длительного времени. Появился ряд добавок, представляющих собой промежуточную форму витамина – кальцидиол. В том числе и добавка «Rovimix Ну-D®», испытания которой на нескольких видах животных дали положительные результаты, в частности, ускорения роста и прибавки живой массы [2]. При этом оценка возможного токсического воздействия добавки на перепелах не проводилась.

Целью нашей работы было определение влияния кальцидиола в различной дозировке на анатомо-гистологические показатели двенадцатиперстной кишки перепелов.

Материалы и методы. Выращивание перепелов происходило в условиях учебно-производственного птичника РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. На выращивание были помещены 200 суточных перепелят, разделённых на 4 группы по 50 голов методом аналогов.

Основной рацион (ОР) составлялся по стандартной рецептуре, норма витамина D обеспечивалась применением препарата «Ну-D® Премикс 1%» (в пересчёте с провитамина). Птица 3й группы получала 3000 МЕ/т витамина D согласно рекомендациям ВНИТИП для бройлеров, для 2й группы дозировка снижалась вдвое, а в 4й группе – повышалась в 1,5 раза (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группы	Состав рациона
1 (контроль)	ОР (комбикорм для мясных перепелов)
2 (опытная)	ОР+«Ну-D® Премикс 1%» (вит. D 1500 МЕ/т)
3 (опытная)	ОР+«Ну-D® Премикс 1%» (вит. D 3000 МЕ/т)
4 (опытная)	ОР+«Ну-D® Премикс 1%» (вит. D 4500 МЕ/т)

Отбор цыплят для морфологического исследования производился в суточном возрасте – 6 голов, далее – по 5 голов от группы с установленной периодичностью, средних по живой массе. В данной работе представлены показатели последней точки – 6 недель.

После выведения перепелов из эксперимента проводилась морфометрия тела и внутренностей, отбор и фиксация материала для гистологического исследования и изготовление гистологических препаратов. Окрашивание препаратов производилось гематоксилин-эозином и альциановым синим. Измерение оболочек трубкообразного органа (слизистой, подслизистой и мышечной), а также высоты эпителия слизистой, глубины крипт и высоты ворсинок производилось при использовании программы Image J, статистическая обработка проводилась в программе Microsoft Excel.

Результаты. Взвешивание показало, что перепела 3 и 4 групп достоверно превосходили птицу 1 и 2 группы по живой массе на 5,5%. На этом этапе исследования токсического действия превышения дозировки витамина D замечено не было.

Отмеченные различия в морфометрии по группам имели низкий уровень достоверности, кроме разницы между 2 и 4 группами. Также наблюдалось увеличение длины и массы кишки в опытных группах по сравнению с контрольной (табл.2).

Таблица 2

Живая масса перепелов и морфометрические показатели двенадцатиперстной кишки (n=5)

Группа	живая масса, г	масса ЖКТ, г	длина кишки, мм	масса кишки, г	m 12-п к-ки /жм, %	m 12-п к-ки /m жкт, %
1	215,8±5,53	14,75±0,84	49,0±2,63	2,34±0,095	1,082±0,044	15,84±0,65
2	214,5±2,56	15,45±0,49	52,0±1,79	2,37±0,169	1,107±0,08	15,37±1,1
3	228±6,11	16,77±0,95	56,0±2,74*	2,82±0,158	1,23±0,07	16,84±0,94
4	228,4±4,33*	15,35±0,72	53,2±2,92	2,40±0,180	1,05±0,08	15,65±1,17

Стенка двенадцатиперстной кишки остро реагирует на все изменения в рационе. Такие изменения отмечены для диких птиц при сезонной смене рациона [1,6]. Также изменения отмечены при применении в выращивании

сельскохозяйственной птицы добавок классов пробиотиков, растительных бад и сорбентов [3,4,5]. Для оценки состояния стенки кишки при скармливании кальцидиола было проведено гистологическое исследование.

На микрофотографии препарата двенадцатиперстной кишки первой – контрольной – группы отмечается обычная картина здорового органа: высокие тонкие ворсинки, умеренно развитые крипты, в слизистой оболочке встречаются лимфатические фолликулы. На верхушках ворсинок наблюдается достаточно сохранный эпителий.

В опытных группах следующая картина: во второй группе видим довольно много утолщённых в центральной части ворсинок с выраженной пролиферацией лимфоцитами, как ворсинках, так и в оформленных фолликулах в подслизистой основе. Верхушки ворсинок менее сохранны, чаще видно разрушение эпителия, слияние, обесцвечивание и десквамация клеток. При менее сохранных вершинах ворсинок, в третьей и четвёртой группе лимфатическая инфильтрация выражена слабее (табл.3).

Таблица 3

Параметры гистологической структуры двенадцатиперстной кишки

Группа	Высота эпителия	Высота ворсинок	Толщина ворсинки	Глубина крипты	Толщина мышечной оболочки
1	15,7±0,24	533,83±10,62	77,2±1,66	68,2±1,21	22,2±0,75
2	18,1±0,28***	537,15±13,69	61,9±1,65***	72,5±1,64*	23,7±0,68
3	17,9±0,35***	548,67±11,43	72,71±2,04	64,9±1,40	27,3±0,59***
4	23,9±0,79***	524,28±7,83	63,9±2,06***	62,1±1,48***	21,6±0,53

Кроме обзорной окраски, позволяющей получить данные о размерных характеристиках и описать общую морфологию органа, было произведено гистохимическое окрашивание.

Окрашивание производилось альциановым синим при pH 2,5 на выявление слабокислых сульфатированных гликозаминогликанов и кислые мукополисахариды с докрасиванием нейтральным красным. Данные соединения обнаруживаются в бокаловидных клетках эпителия и в просвете кишки, где становятся основой кишечной слизи.

Обращает на себя внимание различие в распределении и плотности залегания бокаловидных клеток на ворсинках: в то время, как на препарате контрольной группы бокаловидные клетки рассредоточены практически равномерно по всей длине ворсинок и глубине крипт, в опытных группах их максимальное количество и наполненность наблюдаются на теле и ближе к верхушке ворсинки. Это явление имеет тенденцию к усилению с увеличением дозировки добавки. У животных четвёртой группы в десквамирующем эпителии верхушки ворсинки можно видеть сохранившиеся бокаловидные клетки с крупными гранулами секрета.

Окрашивание при pH 1,0 не выявило кислых сульфатированных ГАГ.

Заключение. Препарат Ровимикс Ну-D®, введённый в рацион в дозировке 3000 и 4500 МЕ/т, способствовал увеличению живой массы перепелов на 5,5%. При этом были замечены признаки, говорящие о негативном влия-

нии препарата на стенку кишки – усиленная десквамация клеток, значительная лимфатическая инфильтрация и перераспределение бокаловидных клеток, вырабатывающих слизь, что тоже в определённой степени может говорить о напряжении защитных механизмов кишки. Но это воздействие до шестинедельного возраста было не экстремальным, и, по-видимому, в большой степени нивелировалось увеличенной длиной ворсинок, что позволило кишке более эффективно всасывать питательные вещества. Стоит отметить, что добавка в дозировке 1500 МЕ/т не вызвала заметного увеличения живой массы. Проведённое исследование показало, что применение кальцидиола в рекомендованной (для кальцитриола) дозировке 3000 МЕ/т увеличивает живую массу, но, при этом, в стенке двенадцатиперстной кишки наблюдаются явления, говорящие о раздражении стенки.

Библиографический список

1. Беляева, Н. П. Сезонные адаптации морфофункциональных характеристик двенадцатиперстной кишки птиц всеядной трофической специализации / Н. П. Беляева, Т. С. Кубатбеков // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства : Материалы X Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 02–04 июня 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 19-23. – EDN JUEMRA.

2. Влияние биологически активных добавок на динамику живой массы и роста мышц сельскохозяйственной птицы / А. Э. Семак, Е. А. Просекова, С. В. Савчук [и др.] // Главный зоотехник. – 2022. – № 5(226). – С. 3-15. – DOI 10.33920/sel-03-2205-01. – EDN HENSUJ.

3. Влияние пробиотиков разного происхождения на гистоструктуру стенки двенадцатиперстной кишки у бройлеров / М. В. Сидорова, В. К. Менькин, В. П. Панов, Е. А. Просекова // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : Материалы IV Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н.А. Шманенкова, Боровск, 05–07 сентября 2006 года. – Боровск: Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания сельского хозяйства животных, 2006. – С. 328-329. – EDN UAIVUZ..

4. Влияние энтеросгеля на рост и гистоструктуру кишечника бройлеров / Е. А. Просекова, В. П. Панов, А. Э. Семак, А. В. Золотова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 65-74. – EDN UDDNKF.

6. Гистологическое строение органов пищеварения бройлеров при использовании комплекса биодобавок / Н. Г. Черепанова, В. П. Панов, А. Э. Семак [и др.] // Зоотехния. – 2020. – № 1. – С. 21-24. – DOI 10.25708/ZT.2019.94.92.009. – EDN LVYOEZ

7. Семак, А. Э. Особенности морфологии двенадцатиперстной кишки у птиц разных трофических групп / А. Э. Семак, Н. П. Беляева, Е. А. Просекова

// Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2015 года. Том Выпуск 288, Часть I. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – С. 359-363. – EDN WNBNUYB.

УДК 636.5.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК

Ерохина Анна Викторовна, с.н.с., ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

Сазонова Ирина Александровна, д.б.н., г.н.с., ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

Козин Антон Николаевич, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Аннотация. В данной статье представлены результаты изучения влияния фитогенной кормовой добавки на сохранность птицы, интенсивность яйцекладки, массу яйца, потребление корма и затраты корма на 1 десяток яиц. Количество яиц на среднюю несушку в опытной группе было выше на 21 %, интенсивность яйцекладки выше на 28 %, и масса яйца на 2 % больше по сравнению с контролем.

Ключевые слова: куры-несушки, фитогенная добавка, кориандр, расторопша, яичная продуктивность.

Многие исследователи сходятся во мнении, что полноценное кормление сельскохозяйственных животных и птицы позволяет наиболее полно реализовать их генетический потенциал [1,3,5]. Перспективным направлением в кормлении яичной птицы является оптимизация рационов за счет использования нетрадиционных кормов и кормовых добавок, обладающих высокой питательной ценностью. Применение кормовых добавок, в том числе и фитобиотических способствует улучшению сохранности поголовья, увеличению продуктивности и тем самым повышению уровню экономической эффективности [2,4].

В связи с этим целью проводимого исследования было изучение продуктивных и экономических показателей кур-несушек при замене 2% комбикорма семенами кориандра и расторопши.

Исследования проводились на 2 группах (контрольная и опытная) кур-несушек кросса Хайсекс Браун в условиях вивария ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Птицу содержали клеточным способом, с постоянным доступом к корму и воде с поением из ниппельных поилок. Контролем была группа, получавшая промышленный комбикорм, разработанный РД Корм – Курица несушка ТУ10.91.10-934-37676459-2019, АО «Щигровский Комбинат хлебопродуктов» Курская область, стоимость 1 кг корма – 43,48 руб.

У опытной группы часть основного рациона заменялась на семена фитобиотических трав в размолотой форм, стоимость 1кг добавки Кориандр+Расторопша – 100 руб. (таблица 1).