

## СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОМ КАНАЛЕ ЦЫПЛЯТ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Л. П. МИЩЕНКО,

ТОО «АСА DAMU»,  
п. Енбек, Республика Казахстан, 040424

И. Н. ГРОМОВ, М. А. РЕУТЕНКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 10.11.2021)

*В данной работе представлены результаты собственных исследований по установлению влияния пребиотика «Анд Сид Перфект», подкислителя «Анд Сид Оптима» и пробиотика «Миалакто» на структуру различных отделов пищеварительного канала цыплят. Установлено, что применение кормового комплекса (пребиотика) «Анд Сид Перфект», кормовой добавки (подкислителя) «Анд Сид Оптима» и пробиотика «Миалакто» способствует достоверному увеличению длины и ширины глубоких желез железистого желудка, высоты и ширины кишечных ворсинок в 12-перстной, подвздошной и слепых кишках, по сравнению с применением антибиотика тилозина в стандартном рационе. Показано, что введение в рацион цыплят кормового комплекса «Анд Сид Перфект» и пробиотика «Миалакто» (без применения подкислителя «Анд Сид Оптима») вызывает развитие сходных, но менее выраженных морфологических изменений. Добавление в корм цыплят пребиотика «Анд Сид Перфект», подкислителя «Анд Сид Оптима» и пробиотика «Миалакто» не оказывает существенного влияния на глубину и ширину общекишечных желез в 12-перстной, подвздошной и слепых кишках, а также микроморфометрические показатели тощей кишки.*

**Ключевые слова:** цыплята, пищеварительный канал, железистый желудок, кишечник, гистологическое исследование, кормовые добавки, органические кислоты, пробиотики, пребиотики.

*This paper presents the results of our own research to establish the influence of prebiotic «And Sid Perfect», the acidifier «And Sid Optima» and the probiotic «Mialakto» on the structure of various parts of the digestive canal of chickens. It was found that the use of feed complex (prebiotic) «And Sid Perfect», feed additive (acidifier) «And Sid Optima» and probiotic «Mialakto» promotes a significant increase in the length and width of deep glands of glandular stomach, the height and width of intestinal villi in the duodenum, ileum and cecum, compared with the use of antibiotic tylosin in the standard diet. It is shown that the introduction of feed complex «And Sid Perfect» and probiotic «Mialakto» (without the use of acidifier «And Sid Optima») into the diet of chickens causes the development of similar, but less pronounced morphological changes. The addition of And Sid Perfect prebiotic, And Sid Optima acidifier and Mialakto probiotic to chickens' feed does not significantly affect the depth and width of common intestinal glands in the duodenum, ileum and cecum, as well as micromorphometric parameters of the jejunum.*

**Key words:** chickens, alimentary canal, glandular stomach, intestines, histological examination, feed additives, organic acids, probiotics, prebiotics.

### Введение

Проблема интенсификации производства продукции птицеводства в настоящее время является одной из актуальнейших, поскольку она непосредственно связана с качеством продуктов питания человека [1, 9]. Кроме того, именно эта самая наукоемкая отрасль животноводства способна в кратчайшие сроки обеспечить потребительский рынок нашей страны недорогим диетическим птичьим мясом и яйцом. Разработка и внедрение интенсивных технологий производства птицеводческой продукции подразумевает более широкое использование современных исследований по применению эффективных кормовых добавок [11, 12, 13, 14]. В связи с этим имеется необходимость постоянного творческого поиска по совершенствованию технологических процессов, использованию новейших достижений науки, эффективных методов организации кормления и повышению качества выпускаемой продукции, что связано с постоянными научными исследованиями и внедрением их в производство. Новые технологии выращивания птицы, специфичность и направленность селекции при получении новых пород, производственных типов и кроссов требуют новых экологических методов кормления.

В странах ЕАС и СНГ постоянно ужесточаются требования к применению антибактериальных препаратов. Эффективной мерой профилактики и лечения болезней пищеварительного канала является применение комплексных добавок на основе пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков и подкислителей. Данные препараты являются альтернативой антибактериальным средствам: они безопасны и эффективны в биологической защите птиц, в том числе, позволяют получить свободную от остаточных количеств лекарственных средств в продукцию [2, 3, 4, 10]. Часто у птиц по различным причинам наблюдается иммунодефицитное состояние, которое отрицательно сказывается на организме птиц, устойчивости к заболеваниям и продуктивности. Имеется взаимосвязь между иммунной

системой птицы, ее здоровьем и кишечной микрофлорой, представленной пробиотическими микроорганизмами. В настоящее время в ветеринарной практике применяются пробиотические препараты различного видового состава, предназначенные для коррекции кишечного биоценоза, стимуляции откорма, повышения естественной резистентности молодняка. Пробиотики в отличие от антибиотиков не вызывают привыкания условно-патогенных микроорганизмов [3, 11, 13]. Разработка и изготовление лекарственных препаратов и кормовых добавок требует их обязательного морфологического обоснования, которое позволяет наиболее определить эффективность их применения на организм животных.

Цель работы – определение влияния пребиотика «Анд Сид Перфект», подкислителя «Анд Сид Оптима» и пробиотика «Миалакто» на структуру различных отделов пищеварительного канала цыплят яичного кросса.

### **Основная часть**

Экспериментальная часть работы была выполнена в 2020–2021 гг. в лаборатории кафедры патанатомии и гистологии УО ВГАВМ, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства», а также в условиях птицефабрики ТОО «АСА DAMU» (Республика Казахстан). Исследования были проведены на 3000 цыплятах яичного кросса «Коралл» 1-104-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов и разделенных на 3 группы, по 1000 птиц в каждой. Цыплятам 1-й группы в рацион вводили следующие добавки:

- кормовой комплекс (пребиотик) «Анд Сид Перфект» (производитель: «FF Chemicals BV», Нидерланды; состав – аммония формиат – 6,3–7,7 %, муравьиная кислота – 11,7–14,3 %, натрия бутират – 22,5–27,5 %, порошок цикория – 27,0–33,0 %, кремнезем – 22,5–27,5 %) в дозе 2 кг на тонну корма;
- кормовая добавка (подкислитель) «Анд Сид Оптима» (производитель: «FF Chemicals BV», Нидерланды; состав – муравьиная кислота – 27,0–33,0 %, пропионовая кислота – 9,0–11,0 %, лимонная кислота – 9,0–11,0 %, бензойная кислота – 4,5–5,5 %, чесночный порошок – 4,5–5,5 %, кремнезем – 39,6–48,4 %) в дозе 1 кг на тонну корма;
- пробиотик «Миалакто» (производитель: «Woogene B&G Co, Ltd», Южная Корея; состав – *Clostridium butyricum* – не менее  $1 \times 10^6$  КОЕ, *Lactobacillus plantarum* – не менее  $1 \times 10^6$  КОЕ, вспомогательные компоненты – дрожжи, глюкоза) в дозе 3 кг на тонну корма.

Все кормовые добавки задавали 3 курсами в одинаковые сроки: с 2 по 8 день, с 25 по 30 день и с 60 по 65 день опыта.

Цыплятам 2-й группы в рацион вводили кормовой комплекс «Анд Сид Перфект» и пробиотик «Миалакто». Указанные добавки применяли в те же сроки и в тех же дозах, что и птице 1 группы.

Цыплятам 3-й (контрольной) группы выпаивали антибиотик тилозин 2 курсами, в 1–3-дневном и 30–35-возрасте, согласно схеме ветеринарных обработок, применяемой в хозяйстве. Пребиотики, пробиотики и подкислители они не получали.

В 30-дневном и 104-дневном возрасте по 10 цыплят из каждой группы убивали для изучения гистологических изменений в железистом желудке, 12-перстной, тощей, подвздошной и слепых кишках [6, 7]. Эвтаназию птицы мы осуществляли согласно требованиям, изложенным в методических указаниях по гуманной эвтаназии домашних животных [8].

Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [5]. Обезжизвение и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E». Депарафинированные срезы окрашивали гематоксилин–эозином и по Браше. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». В полученных гистологических препаратах различных отделов пищеварительного канала вначале проводили обзорное исследование, изучали состояние слизистой, мышечной и серозных оболочек, устанавливали характер общепатологических процессов. Затем проводили морфометрические измерения: в различных отделах кишечника определяли высоту и ширину кишечных ворсинок, глубину и ширину крипт (обшекишечных желез). В железистом желудке определяли длину и толщину концевых отделов.

Гистологическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6» (Россия). Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto».

При гистологическом исследовании **железистого желудка** было установлено, что эпителиальный слой слизистой оболочки был образован 1-слойным призматическим секреторным эпителием. Он формировал простые трубчатые поверхностные железы, секретирующие слизь. Мышечный слой слизистой оболочки являлся основой стенок долек, в которых залежали глубокие железы желудка. Железы открывались в собирательную полость. Глубокие железы – сложные, трубчатые, разветвленные, построены из клеток одного типа. Подслизистый слой слизистой оболочки развит слабо. У цыплят 3 группы 30-дневного возраста длина и ширина глубоких желез составили соответственно  $364,63 \pm 17,47$  и  $22,14 \pm 0,62$  мкм. У птиц 1 и 2 групп в этот срок исследований длина желез достоверно увеличивалась по сравнению с контрольными значениями на 24–28 %, а ширина – на 68–91 % (рис. 1, 2).

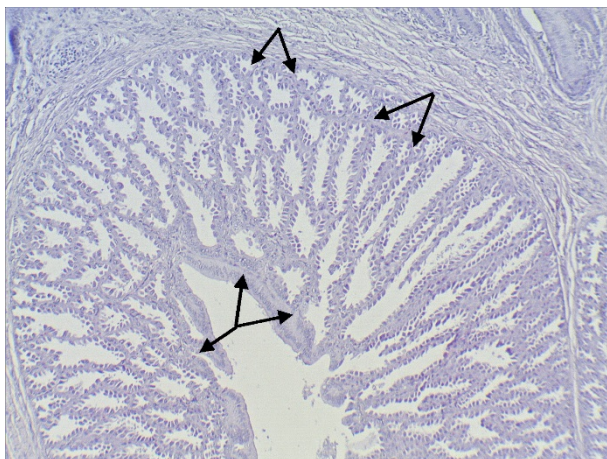


Рис. 1. Микрофото. Железистый желудок 30-дневного цыпленка 3 группы (контроль). Радиальное расположение глубоких желез в дольках. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

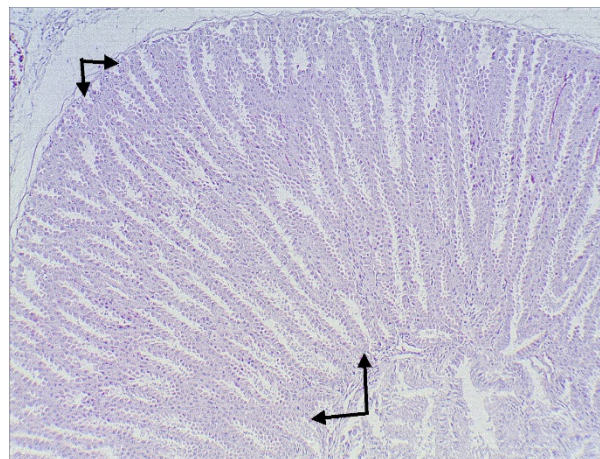


Рис. 2. Микрофото. Железистый желудок 30-дневного цыпленка 2 группы. Увеличение длины глубоких желез по сравнению с контролем. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

В 104-дневном возрасте отмечались сходные изменения. Так, у цыплят 1 группы микроморфометрические показатели глубоких желез превышали контрольные значения на 7–29 %. Различия между аналогичными показателями между 2 группой и контролем были недостоверными.

Гистологическое исследование 12-перстной, тощей, подвздошной и слепых кишок 30-дневных и 104-дневных цыплят 1, 2 и 3 групп показало, что развитие ворсинок и крипт в слизистой оболочке соответствовало виду и возрасту птиц. Соотношение отдельных групп эпителиальных клеток (ворсинчатые, безворсинчатые эпителиоциты, бокаловидные и камбиальные клетки, железистый эпителий) в различных отделах кишечника было в пределах морфологической нормы.

Микроморфометрическое исследование основных структурных компонентов **12-перстной кишки** показало (рис. 3 и 4), что у цыплят 1 и 2 опытных групп высота ворсинок увеличивалась по сравнению с контрольными значениями в 1,4–1,5 раза ( $P < 0,05$ ), а ширина – в 1,5–1,6 раза ( $P < 0,05$ ).

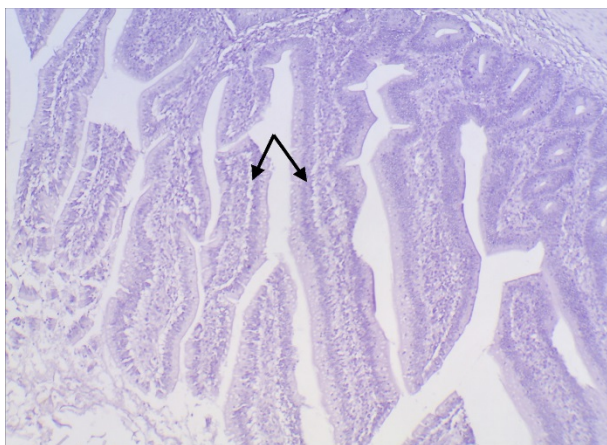


Рис. 3. Микрофото. Ворсинки 12-перстной кишки 30-дневного цыпленка 3 (контрольной) группы. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

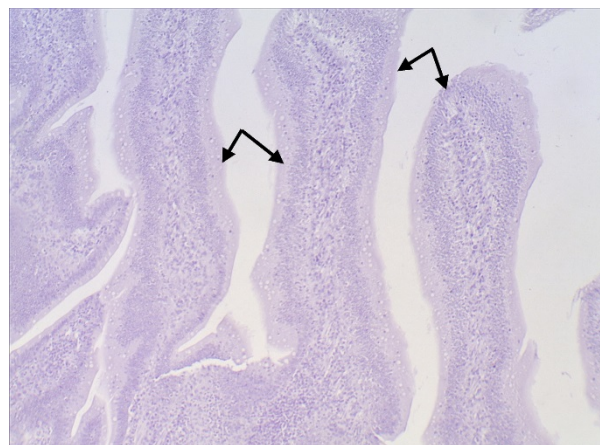


Рис. 4. Микрофото. Утолщение ворсинок 12-перстной кишки 30-дневного цыпленка 1 группы по сравнению контролем. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

Глубина и ширина общекишечных желез (крипт) изменялись недостоверно. В 104-дневном возрасте микроморфометрические показатели кишечных ворсинок у подопытных цыплят 1 и 2 групп нормализовались по сравнению с контрольными значениями.

При микроморфометрическом исследовании **тощей кишки** 30- и 104-дневных цыплят 1 и 2 опытных групп нами установлена тенденция к увеличению, по сравнению с контрольными данными, высоты и ширины кишечных ворсинок, глубины и ширины общекишечных желез, однако изменения были недостоверными.

У 30-дневных цыплят контрольной группы высота кишечных ворсинок **подвздошной кишки** составляла  $783,03 \pm 65,28$  мкм (у цыплят 1 и 2 опытных групп –  $845,44 \pm 64,55$ – $854,83 \pm 75,78$  мкм;  $P < 0,05$ ), а ширина –  $312,65 \pm 26,94$  мкм (у цыплят 1 и 2 опытных групп –  $435,44 \pm 19,16$ – $493,47 \pm 34,85$  мкм;  $P < 0,05$ ). Другие микроморфометрические показатели изменялись недостоверно.

Аналогичные изменения выявлены нами при изучении подвздошной кишки 104-дневных птиц. Так, показатели высоты и ширины кишечных ворсинок у цыплят контрольной группы составили соответственно  $755,25 \pm 85,14$  и  $355,65 \pm 29,81$  мкм. У птиц 1 опытной группы данные показатели достоверно увеличивались по сравнению с контролем на 10–29 %, а во 2 группе – на 11–29 %.

Микроморфометрическое исследование стенки **слепых кишок** показало, что у 30-дневных цыплят 1 опытной группы высота и ширина кишечных ворсинок увеличивались по сравнению с контрольными значениями соответственно на 29 % и 30 % ( $P < 0,05$ ), а у подопытных цыплят 2 группы – на 31 % и 23 % ( $P < 0,05$ ). При этом глубина и ширина кишечных крипт изменялись недостоверно. Сходная тенденция наблюдалась и в последующие сроки исследований. При этом высота кишечных ворсинок у цыплят 1 и 2 групп составила соответственно  $532,81 \pm 39,18$  и  $492,65 \pm 34,38$  мкм (в контроле –  $355,78 \pm 25,12$  мкм;  $P < 0,05$ ), а их ширина –  $761,15 \pm 85,15$  и  $734,85 \pm 81,45$  мкм (в контроле –  $650,12 \pm 59,31$  мкм;  $P < 0,05$ ).

#### **Заключение**

Применение кормового комплекса (пребиотика) «Анд Сид Перфект», кормовой добавки (подкислителя) «Анд Сид Оптима» и пробиотика «Миалакто» способствует достоверному увеличению длины и ширины глубоких желез железистого желудка, высоты и ширины кишечных ворсинок в 12-перстной, подвздошной и слепых кишках, по сравнению с применением антибиотика тилозина в стандартном рационе. Добавление в корм цыплят пребиотика «Анд Сид Перфект», подкислителя «Анд Сид Оптима» и пробиотика «Миалакто» не оказывает существенного влияния на глубину и ширину общекишечных желез в 12-перстной, подвздошной и слепых кишках, а также микроморфометрические показатели тощей кишки.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Бобылёва, Г. А. Итоги работы птицеводческой отрасли России и задачи на будущее / Г. А. Бобылёва // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С. 4–6.
2. Гамко, Л. Н. Влияние подкислителей на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров / Л. Н. Гамко, Т. А. Таринская // Птицеводство. – 2015. – №2. – С. 34–36.
3. Гибатова, Р. Перспективы применения пробиотиков в птицеводстве / Р. Гибатова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2015. – №7. – С. 6–10.
4. Гласкович, М. Биологически активные добавки и их использование в птицеводстве / М. Гласкович // Ветеринарное дело. – 2015. – №6. – С. 19–24.
5. Микроскопическая техника: Руководство / Д. С. Саркисов [и др.]; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
6. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц: рекомендации / И. Н. Громов, В. С. Прудников, Н. О. Лазовская. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.
7. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных: учеб.-метод. пособие / И. Н. Громов [и др.] // Витебск: ВГАВМ, 2020. – 64 с.
8. Полоз, А. И. Методические указания по гуманной эвтаназии животных / А. И. Полоз, А. Ю. Финогонов; ИЭВ им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2008. – 45 с.
9. Фисинин, В. И. Мировые и российские тренды развития птицеводства / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2018. – № 4. – С. 2–4.
10. Фитобиотик на защите иммунитета птицы / Г. Ю. Лаптев [и др.] // Птицеводство. – 2019. – №7/8. – С. 25–30.
11. Al-Khalafah, H. S. Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic-reduced poultry / H. S. Al-Khalafah // Poultry Science. – 2018. – Vol. 97. – P. 3807–3815.
12. Lund, E. Acid based eubiotics can improve breeder and progeny performance / E. Laud // International Hatchery Practice. – 2020. – Vol. 4. – P. 7–10.
13. Monika, J. Significance of Probiotics and Prebiotics in Health and Nutrition. / J. Monika, G. Khushboo, J. Payal // Malaya Journal of Biosciences. – 2014. – Vol. 1(3). – P. 181–195.
14. Van Hamme, V. Managing intestinal health through a preventative approach / V. Van Hamme // International Poultry Production. – 2020. – Vol. 2. – P. 7–9.