

СТРУКТУРА СЛЕПЫХ КИШОК И ЛИМФОИДНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ФИТОБИОТИКА «CITRONIN®ХО»

И. Н. ГРОМОВ, Д. О. ЖУРОВ, А. В. БУЙНОВСКАЯ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210027,
e-mail: zhurovd@mail.ru; gromov_igor@list.ru; climenoka@yandex.by

П. Н. МЕЛЬНИКОВ

Унитарное предприятие «МВСервис»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220113, e-mail: b.melnikov@mvservice.by

(Поступила в редакцию 29.09.2025)

Для улучшения показателей роста и сопротивляемости к различным бактериальным инфекциям часто используют антибактериальные препараты. Однако бесконтрольное использование антибиотиков и длительное накопление их в организме птиц, привело к появлению устойчивых штаммов микроорганизмов и тем самым невозможности предотвращения инфекционных болезней бактериальной природы. Актуальной проблемой в кормлении птиц является поиск альтернативы ранее применяемым антимикробным препаратам. В связи с этим в современном животноводстве было обращено внимание на так называемые биологически активные вещества растительной природы – фитобиотики, обладающие противовоспалительными, антиоксидантными, противомикробными и антигельминтными свойствами. Нами были исследована морфологическая структура слепых кишок и иммунных образований кишечника цыплят-бройлеров при спонтанном заражении некротическим энтеритом на фоне применения фитобиотика «Citronin®ХО», который представляет собой смесь экстракта Юкки Шидигера (*Yucca Schidigera*) и семени пажитника (*Trigonella foenum-graecum*). Научно-производственный опыт был проведен в условиях птицефабрики мясного направления. Цыплята опытной группы в 1–40-дневном возрасте получали фитобиотик «Citronin®ХО» ежедневно, с водой, в дозе 1 л/тонну питьевой воды. Цыплята контрольной группы препарат не получали. В 26-, 30- и 35-дневном возрасте по 5 цыплят из каждой группы убивали для изучения морфологических изменений в кишечнике и лимфоидной ткани, ассоциированной с пищеварительным каналом. Полученные результаты исследований свидетельствуют о высокой профилактической эффективности исследуемого растительного препарата, применение которого в рекомендуемых дозах профилактирует развитие морфологических признаков некротического (клостридиального) энтерита в слепых кишках и усиливает иммуноморфологическую реакцию в пейеровых бляшках подвздошной кишки у больной птицы.

Ключевые слова: некротический энтерит, цыплята-бройлеры, фитобиотик, гистологическое исследование, кишечник, лимфоидная ткань пищеварительного канала.

Antibacterial drugs are often used to improve growth performance and resistance to various bacterial infections. However, the uncontrolled use of antibiotics and their prolonged accumulation in the bodies of birds has led to the emergence of resistant strains of microorganisms, making it impossible to prevent infectious bacterial diseases. A pressing issue in poultry nutrition is the search for alternatives to previously used antimicrobials. In this regard, modern animal husbandry has focused on so-called biologically active substances of plant origin—phytobiotics—which possess anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, and anthelmintic properties. We investigated the morphological structure of the cecum and intestinal immune structures of broiler chickens spontaneously infected with necrotic enteritis using the phytobiotic Citronin®ХО, a mixture of *Yucca Schidigera* extract and fenugreek seed (*Trigonella foenum-graecum*). The research and production trial was conducted on a poultry farm producing meat. Chickens in the experimental group aged 1–40 days received the phytobiotic Citronin®ХО daily, mixed with water, at a dose of 1 liter per ton of drinking water. Chickens in the control group did not receive the drug. At 26, 30, and 35 days of age, five chickens from each group were euthanized to study morphological changes in the intestine and gastrointestinal lymphoid tissue. The results demonstrate the high prophylactic efficacy of the studied herbal preparation. Its use at recommended doses prevents the development of morphological signs of necrotic (clostridial) enteritis in the cecum and enhances the immunomorphological reaction in the ileal Peyer's patches of sick birds.

Key words: necrotic enteritis, broiler chickens, phytobiotic, histological examination, intestine, gastrointestinal lymphoid tissue.

Введение

Длительное и широкомасштабное применение антибиотиков в промышленном птицеводстве способствовало появлению и распространению по всему миру антибиотикорезистентных штаммов энтеропатогенов, таких как *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* и др. [2, 3, 10].

Результаты отечественных и зарубежных исследований показывают, что для профилактики заболеваний молодняка пищеварительного канала птицы и укрепления баланса полезной микрофлоры наиболее высокую эффективность среди имеющихся препаратов показывают фитобиотики [1, 7, 8, 14]. Преимущественными качествами фитобиотических препаратов являются их натуральность, более высокая усвояемость организмом животного, низкий уровень токсичности, отсутствие побочного действия [6, 12, 13]. Также достоинством фитобиотиков является их сравнительно недорогая стоимость, так как, в отличие от дорогостоящих синтетических аналогов, сырье для их изготовления является более доступным [4].

Ориентируясь на потребности современного птицеводства, компанией «NOR-FEED SAS» (Франция) разработан новый альтернативный фитобиотик «Цитронин ХО», который представляет собой смесь

натуральных компонентов: экстракт Юкки Шидигера (*Yucca Schidigera*) и экстракт семени пажитника (*Trigonella foenum-graecum*), активным элементом которых являются стероидные сапонины. Доказана высокая эффективность этого препарата при эймериозе. В то же время его антибактериальные свойства не исследовались ранее.

В связи с этим, целью работы явилась морфологическая оценка эффективности альтернативного фитобиотика «Citronin®ХО» при спонтанном некротическом (клостридиальном) энтерите у цыплят-бройлеров.

Основная часть

Материалом для исследований служили кусочки органов (12-перстная, тощая, подвздошная, слепая), зафиксированные в 10%-ном растворе формалина. Образцы органов получены в ходе научно-производственного опыта по изучению эффективности альтернативного фитобиотика «Citronin®ХО».

Научно-производственный опыт был проведен в условиях птицефабрики мясного направления. Цыплята опытной группы (20000 бройлеров) в 1–40-дневном возрасте получали фитобиотик «Citronin®ХО» ежедневно, с водой, в дозе 1 л/тонну питьевой воды. Цыплята контрольной группы (20000 голов) препарат не получали. Цыплята опытной и контрольной групп выращивались в течение 40 дней. В 26-, 30 и 35-дневном возрасте по 5 цыплят из каждой группы убивали для изучения морфологических изменений в кишечнике и лимфоидной ткани, ассоциированной с пищеварительным каналом. Эвтаназию птицы осуществляли согласно требованиям, изложенным в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемым для экспериментов или в иных научных целях [5]. Для дальнейших исследований отбирали кусочки различных отделов кишечника [9]. Органы отмывали от крови охлажденным физиологическим раствором, а затем фиксировали в 10%-ном растворе формалина и жидкости Карнуа. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [11]. Обезвоживание 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 санном микротоме с последующей окраской их гематоксилин-эозином. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Гистологическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6» (Россия).

Для микроморфометрических измерений и микрофотографирования применяли цифровую систему считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программное обеспечение по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto». Статистическую обработку осуществляли с использованием программы Statistica 10.0.

Гистологическое исследование слизистой оболочки **слепой кишки** показало, что у 26- и 30-дневных цыплят-бройлеров контрольной группы развивались тотальный некроз и десквамация эпителиоцитов. В содержимом слепых кишок обнаруживались не только некротизированные эпителиоциты, но и обширные колонии клостридий (рис. 1, 2). В отдельных участках развивалась клостридиальная эмфизема слизистой оболочки. На фоне воспалительной гиперемии выявлялись множественные кровоизлияния, которые локализовались не только в собственной пластинке, но и в просвете кишечных желез. Сходные, но менее выраженные структурные нарушения отмечены у птиц опытной группы.

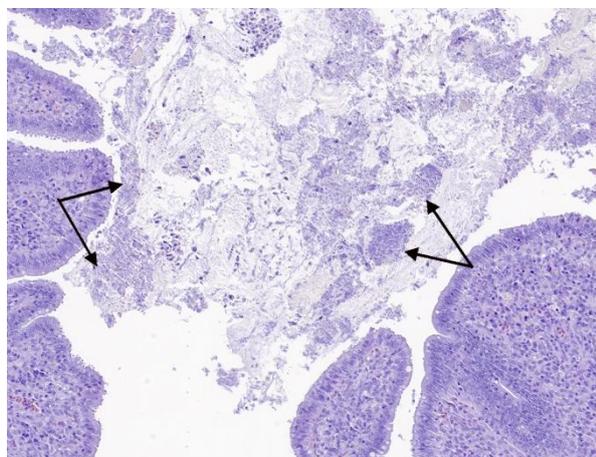


Рис. 1. Микрофото. Колонии клостридий слепой кишки 26-дневного цыпленка-бройлера контрольной группы. Гематоксилин–эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

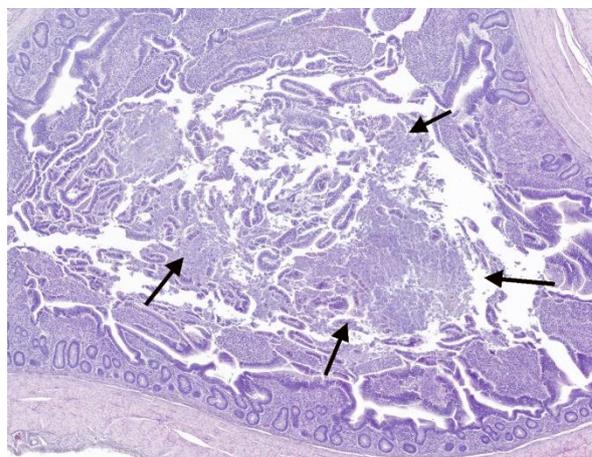


Рис. 2. Микрофото. Катарально-десквамативный тифлит у 30-дневного цыпленка-бройлера контрольной группы. Колонии клостридий (стрелки). Гематоксилин–эозин. Биомед-6. Ув.: x 60

У 35-дневных цыплят-бройлеров контрольной группы выявлены: тотальный коагуляционный некроз слизистой оболочки с разрастанием грануляционной ткани в подслизистом слое, выраженная воспалительная гиперемия и серозный воспалительный отек мышечной и серозной оболочек, эмфизема слизистой оболочки и содержимого кишечника, наличие в просвете колоний клостридий, окрашивающихся базофильно. В указанный срок исследований существенных структурных нарушений в слепой кишке цыплят-бройлеров опытной группы выявлено не было. В течение эксперимента микроморфометрические показатели ворсинок и крипт слепой кишки цыплят-бройлеров обеих групп различались недостоверно (таблица).

Микроморфометрические показатели слепых кишок цыплят-бройлеров ($M \pm m$, P)

Группы птиц	Длина ворсинок, мкм	Ширина ворсинок, мкм	Глубина крипт, мкм	Ширина крипт, мкм
26-дневный возраст				
опытная группа	725,75±47,38 P ₁₋₂ >0,05	497,25±71,46 P ₁₋₂ >0,05	274,55±35,71 P ₁₋₂ >0,05	62,47±9,12 P ₁₋₂ >0,05
контрольная группа	696,75±77,15	502,14±55,75	217,12±2280	51,25±7,15
30-дневный возраст				
опытная группа	740,50±64,24 P ₁₋₂ >0,05	612,75±75,25 P ₁₋₂ >0,05	324,25±41,74 P ₁₋₂ >0,05	71,45±8,82 P ₁₋₂ >0,05
контрольная группа	832,25±86,90	573,28±65,35	288,78±35,85	78,15±8,25
35-дневный возраст				
опытная группа	765,85±71,16 P ₁₋₂ >0,05	654,35±67,14 P ₁₋₂ >0,05	351,75±38,12 P ₁₋₂ >0,05	84,87±12,88 P ₁₋₂ >0,05
контрольная группа	723,25±75,55	612,34±76,95	312,88±43,17	77,15±8,25

Примечание: P₁₋₂ – 1 – 2 группы.

В слизистой оболочке 12-перстной кишки цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп выявлялись как скопления диффузной лимфоидной ткани, так и лимфоидные узелки.

Во все сроки исследований (но особенно в 30- и 35-дневном возрасте) у птиц опытной группы просматривалась тенденция к увеличению числа и размеров лимфоидных узелков, а также площади, занимаемой диффузной лимфоидной тканью. Вместе с тем анализ микроморфометрических данных показал, что эти изменения были недостоверными.

Исследование пейеровых бляшек подвздошной кишки цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп показало, что в 26- и 30-дневном возрасте развитие диффузной и узелковой лимфоидной ткани было примерно одинаковым. У 35-дневных подопытных цыплят отмечено достоверное увеличение линейных размеров лимфоидных узелков на 54–55 %, по сравнению с контрольными значениями (рис. 3, 4). Одновременно происходило увеличение площади диффузной лимфоидной ткани на 36 % (P<0,05).

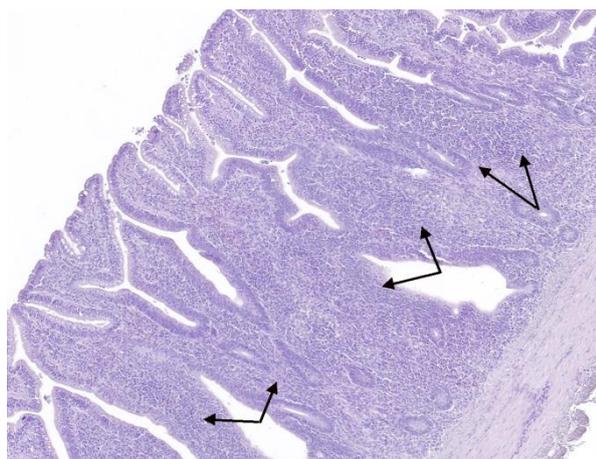


Рис. 3. Микрофото. Диффузная лимфоидная ткань подвздошной кишки 35-дневного цыпленка контрольной группы. Гематоксилин–эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

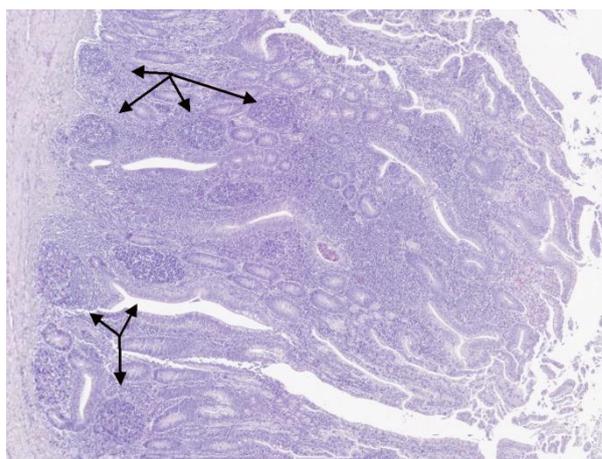


Рис. 4. Микрофото. Лимфоидные узелки в подвздошной кишке 35-дневного цыпленка-бройлера опытной группы. Гематоксилин–эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

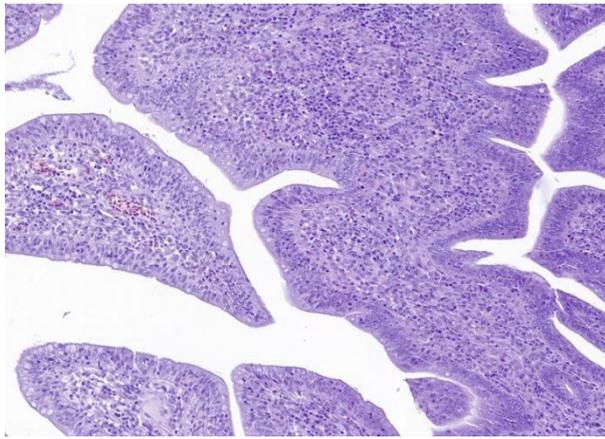


Рис. 5. Микрофото. Умеренное развитие диффузной лимфоидной ткани цекальной миндалины 35-дневного цыпленка-бройлера контрольной группы. Гематоксилин–эозин. Биомед-6. Ув.: x 480

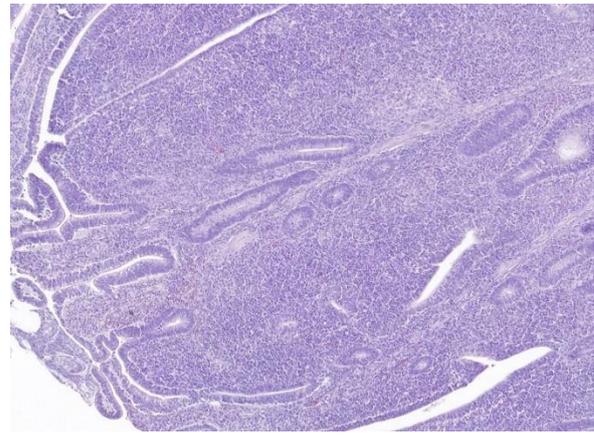


Рис. 6. Микрофото. Интенсивная лимфатизация слепки-кишечной миндалины 35-дневного цыпленка-бройлера опытной группы. Гематоксилин–эозин. Биомед-6. Ув.: x 120

Слизистая оболочка слепки-кишечных миндалин была обильно инфильтрирована диффузными скоплениями лимфоцитов. У 26- и 30-дневных цыплят-бройлеров обеих групп развитие диффузной лимфоидной ткани было примерно одинаковым. В 36-дневном возрасте (рис. 5, 6) площадь диффузной лимфоидной ткани в слепки-кишечных миндалинах у цыплят-бройлеров опытной группы составила – $8925,35 \pm 329,12$ мкм², а у птиц контрольной группы – $7246,47 \pm 298,84$ мкм² ($P < 0,05$). Среди диффузных скоплений лимфоидной ткани выявлялись многочисленные лимфоидные узелки, размеры которых у цыплят-бройлеров опытной группы достоверно увеличивались по сравнению с контролем на 40–43 %.

Заключение

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что применение цыплятам-бройлерам фитобиотика «Citronin®ХО» ежедневно, с водой, в дозе 1 л/тонну питьевой воды профилактирует развитие морфологических признаков некротического (клостридиального) энтерита в слепых кишках: поверхностный некроз слизистой оболочки с разрастанием грануляционной ткани в подслизистом слое, наличие в некротическом детрите колоний клостридий, окрашивающихся базофильно, выраженную воспалительную гиперемию и серозный воспалительный отек мышечной и серозной оболочек, эмфизему слизистой оболочки и содержимого кишечника.

Профилактическая схема, основанная на применении фитобиотика «Citronin®ХО», предупреждает развитие атрофии и делимфатизации пейеровых бляшек подвздошной кишки, лимфоидного аппарата слепки-кишечных миндалин, что подтверждается результатами микроморфометрического исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, О. А. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков / О. А. Васильева, А. И. Нуфер, Е. В. Шацких // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4(152). – С. 13–15.
2. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных / В. С. Прудников, Н. И. Гавриченко, И. Н. Громов, С. П. Герман. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2024. – С. 259.
3. Громов, И. Н. Клостридиозы птиц: патоморфологическая и дифференциальная диагностика / И. Н. Громов // Ветеринарное дело. – 2018. – № 6 (84). – С. 26–31.
4. Дускаев, Г. К. Фитохимические вещества в кормлении сельскохозяйственной птицы: перспективы использования (обзор) / Г. К. Дускаев, Т. А. Климова // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – Т. 105, № 3. – С. 137–152. – DOI 10.33284/2658-3135-105-3-137.
5. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях. Режим доступа: <https://tm.coe.int/168007aba8>. Дата доступа: 11.09.2025 г.
6. Журов, Д. О. Состав, биологические свойства, получение и применение сапонинов в ветеринарной медицине и животноводстве / Д. О. Журов, И. Н. Громов, А. В. Буйновская // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2025. – № 1(56). – С. 47–52.
7. Измайлович, И. Б. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: учебно-методическое пособие / И. Б. Измайлович. – Горки, 2021. – 60 с.
8. От науки к практике: рациональный подход к контролю микрофлоры кишечника птицы / И. И. Кочиш, О. В. Мясникова, И. Н. Никонов, А. А. Худяков // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 39–42. – DOI 10.33845/0033-3239-2023-72-1-39-42.
9. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц: рекомендации / И. Н. Громов, В. С. Прудников, Н. О. Лазовская [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – С. 16–17.
10. Патоморфологическая диагностика болезней продуктивной птицы, протекающих с поражением пищеварительного канала / И. Н. Громов, О. Ю. Черных, Л. П. Мищенко, А. С. Сенченкова // Научная жизнь. – 2024. – Т. 19, вып. 1. – С. 101–113. DOI 10.26088/1991-9476-2024-19-1-101-113.
11. Саркисов Д. С. Микроскопическая техника: рук. для врачей и лаборантов; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
12. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О. А. Багно, О. Н. Прохоров, С. А. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 4. – С. 687–697. – DOI 10.15389/agrobiology.2018.4.687rus.
13. Чем заменить антибиотики в птицеводстве? / Е. А. Ылдырым, Л. А. Ильина, Д. Г. Тюрина [и др.] // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 41–46. – DOI 10.33845/0033-3239-2020-69-9-41-46.
14. Dinev, I. Diseases of poultry: a colour atlas / I. Dinev. – 2nd ed. // Stara Zagora: Ceva Sante Animale, 2010. – P. 41–44.