DOI: 10.48612/sbornik-2025-1-53
УДК 636.52/.58:612.326.3

МИКРОФЛОРА СЛЕПЫХ ОТРОСТКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Зазимко Михаил Александрович[1], соискатель
Забашта Николай Николаевич[2], д-р с.-х. наук
Головко Елена Николаевна[2], д-р биол. наук
Синельщикова Ирина Алексеевна[2], канд. с.-х. наук
Андросова Анастасия Николаевна[2]
Быченко Наталья Владимировна[2]
Марченко Александра Юрьевна[2]
[1]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация
[2]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

Изучение показателей микрофлоры слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров КОББ 500 показало, что у птицы из опытной группы, которой вводили в питьевую воду гидролизат личинок мухи черная львинка, количество лактобактерий и бифидобактерий было на несколько порядков больше, а условно-патогенных и патогенных микроорганизмов существенно уменьшилось, в сравнении с контролем. Добавка значительно улучшила микробиом, оказала благоприятное влияние на здоровье, иммунитет птицы. Иммунный статус цыплят-бройлеров опытной группы оказался существенно выше за счет большего количества полезной нормофлоры, определяющей защиту организма, что обеспечило устойчивость к заболеваниям и реализацию генетического потенциала мясного кросса.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; гидролизат личинок; рост; продуктивность; микробиоценоз слепых отростков

MICROFLORA OF CECUM IN BROILER CHICKENS

Zazimko Mikhail Aleksandrovich[1], graduate student
Zabashta Nikolay Nikolaevich[2], Dr. Agr. Sci.
Golovko Elena Nikolaevna[2], Dr. Biol. Sci.
Sinelshchikova Irina Alekseevna[2], PhD Agr. Sci.
Androsova Anastasiya Nikolaevna[2]
Bychenko Natalia Vladimirovna[2]
Marchenko Aleksandra Yuryevna[2]
[1]Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin
[2]Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

A study of the microflora parameters of the cecal intestinal processes of COBB 500 broiler chickens showed that in birds from the experimental group that were given a hydrolyzed black soldier fly larvae product in their drinking water, the number of lactobacilli and bifidobacteria was several orders of magnitude higher, and conditionally pathogenic and pathogenic microorganisms significantly decreased compared to the control. The supplement significantly improved the microbiome, had a beneficial effect on the health and immunity of poultry. The immune status of the broiler chickens of the experimental group turned out to be significantly higher due to a greater amount of beneficial normoflora, which determines the body's defense, which ensured disease resistance and the realization of the genetic potential of the meat cross.

Key words: broiler chickens; larval hydrolysate; growth; productivity; microbiocenosis of cecum

Авторами получены экспериментальные данные по составу бактерий в содержимом слепых отростков кишечника птицы. Это «…бактероиды, эубактерии, пептококки, молочнокислые бактерии, бифидобактерии, стрептококки, энтеробактерии, стафилококки, бациллы…» [1]. Исследователи установили, что «…микробиота кишечника важна для поддержания эпителиального барьера и, следовательно, играет ключевую роль в регулировании факторов окружающей среды, попадающих в организм…» [6]. Также в кишечнике могут присутствовать патогенные бактерии из родов *Campylobacter, Arcobacter, Shigella, Salmonella, Enterobacter*.

Отечественные и зарубежные исследователи описали иммунопротекторное действие продуктов переработки личинок *Hermetia illucens L.* через коррекцию микробиома в первую очередь, и во вторую – сообщают об альтернативных антибиотикам свойствах кормовых средствах из биомассы личинок [7]. Добавление муки из личинок *Hermetia illucens* в рацион моногастричных в малых дозировках (3–7 %) положительно влияло на микробиоту кишечника и улучшало картину крови [2, 5]. Микробиологический анализ, проведенный исследователями, показал, что наличие муки из личинок насекомого в корме увеличивало количество микроорганизмов родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* в тонком кишечнике поросят и достоверно снижало количество патогенной микрофлоры. Определено, что наилучшие указанные показатели достигались при дозировке муки из личинок в кормах в количестве 2 % [8]. Авторами установлено высокое содержание в личинках *Hermetia illucens* жирных кислот со средней длиной цепи и хитина, которые имеют иммуностимулирующее действие [4]. Исследователи оценили влияние включения в рацион для кормления 20-ти дневных поросят муки из личинок черной львинки, в количестве 5 и 10 %, на состав муцина тонкого кишечника, а также на микробиоту слепой кишки и инфильтрацию слизистой оболочки иммунными клетками. У животных из экспериментальной группы выявлено повышенное содержание микроорганизмов родов *Blautia, Chlamydia, Coprococcus, Eubacterium, Prevotella, Roseburia,* а также семейств *Ruminococcaceae, Ruminococcus* и *Staphylococcus* [3].

Методика исследований. Жидкая добавка для птицы БВМС «Инновейшн-БАК» была получена нами при кавитационном гидролизе личинок мухи черная львинка, подвергшихся ряду технологических процессов. Добавка имеет преимущества: а) содержание хитина в БВМС «Инновейшн-БАК» более, чем в 10 раз ниже за счет перехода хитина через деацетилирование в хитозан; б) содержание лауриновой кислоты с антибиотическими свойствами более, чем в 2 раза, выше, чем у аналогов; в) содержание АМП антимикробных пептидов), являющихся альтернативой антибиотикам (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав БВМС «Инновейшн–БАК» из личинки мухи черная львинка *Hermetia illucens*, %

Показатели	Содержание, %
Сухое вещество	63,3±1,22
Влага	36,70±1,22
Сырой протеин	46,55±1,13
Сырой жир	10,10±1,06
Зола	6,09±1,12
Хитин	0,06±0,02
Хитозан	0,50±0,05
Витамины* в 100 г сухого вещества	
Токоферол, мг	32,0
Кобаламин, мкг	8,5
Рибофлавин, мг	8,2
Тиамин, мг	4,0
Ретинол, мкг	42,0
Холекальциферол, мкг/%	2,0

Примечание: * – собственные данные (ООО «НПО «ИННОВЕЙШН», г. Краснодар)

В связи с тем, что в составе жидкой добавки «Инновейшн-БАК» содержатся пептиды-бактериоцины с высокой антимикробной активностью, мы решили вносить ее в питьевую воду для птицы в оптимальных микродозах, установленных в первом поисковом опыте (0,5 л/т питьевой воды – до 21 дня и 1,0 л/т – с 22 по 37 день выращивания цыплят-бройлеров). При оценке качественного и количественного состава микробиоты слепых отростков кишечника цыплят – бройлеров применяли стандартные методические указания и рекомендации. При статистической обработке опытных данных применяли стандартные биометрические методы с использованием программного модуля Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях КФХ «Папов Сафарбий Бахчериевич» (п. Кошехабль, Республика Адыгея, Россия) по схеме, отраженной в таблице 2, проведен опыт.

Таблица 2 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах КОББ 500, n=100

Группа	Особенности водопоения		
	возрастной период, сутки		
	1 – 21	22 – 37	38 – 42
1– контрольная	ПК; питьевая вода	ПК; питьевая вода	ПК; питьевая вода
2 – опытная	ПК; 0,5 л «Инновейшн-БАК» /т питьевой воды,	1,0 л «Инновейшн-БАК» /т питьевой воды	ПК; питьевая вода

В контрольной и опытной группах (по 5 голов цыплят-бройлеров из группы в возрасте 7 и 37 дней) исследовали микробиом слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров после убоя. Было установлено, что введение в питьевую воду цыплят-бройлеров БВМС «Инновейшн-БАК» опытной группы повлекло существенное изменение качественного и количественного состава микробиома слепых отростков. В возрасте 37 дней количество колонии образующих единиц (КОЕ) полезной микрофлоры *Lactobacillus spp., Bifidobacterium spp., Streptococcus spp., Lactococcus spp., Bacteroidetes spp*. на 1 грамм содержимого слепых отростков как в контроле, так и в опытной группе, было достоверно больше по сравнению с 7 дневным возрастом, соответственно, в 100 и 1000, 100000 и 10000000, 1000 и 10000, 10 и 1000, 1000 и 10000 раз. *A Firmicutes spp*. было достоверно больше в 7 дней по сравнению в возрасте 37 дней в 10000 раз. Уровень условно-патогенной микрофлоры снизился от 7 до 37 дневного возраста, как в контроле, так и в опытной группе, соответственно, в 10 и 100, 1000 и 10000,10 и 10, 10 и 2, 15 и 1,5 раза. Патогенная микрофлора существенно снизилась, от нескольких десятков до отсутствия колонии образующих единиц, к 37 дню, по сравнению с 7 дневным возрастом, преимущественно в опытной группе. Изучение показателей микробиома показало, что у птицы из опытной группы количество лактобактерий и бифидобактерий было существенно, на несколько порядков, большим, а количество условно-патогенных и патогенных микроорганизмов существенно было меньшим, чем у бройлеров из контрольной группы. Введение в питьевую воду БВМС «Инновейшн-БАК» оказало положительный эффект на снижение содержания патогенов в слепых отростках кишечника.

Выводы. Таким образом, иммунный статус цыплят-бройлеров опытной группы оказался существенно выше за счет большего количества полезной нормофлоры, определяющей защиту организма, что обеспечивает устойчивость к заболеваниям и реализацию генетического потенциала кросса.

Успешно проведена коррекция кишечного микробиоценоза в сторону увеличения полезной микробиоты и сокращения условно-патогенной и патогенной микрофлоры путем введения цыплятам-бройлерам в питьевую воду гидролизата личинки *Hermetia illucens L.* (БВМС «Инновейшн-БАК») в дозе 0,5 л/т питьевой воды – до 21 дня и 1,0 л/т – с 22 по 37 день выращивания бройлеров.

Список литературы

1. Егорова Т. А. Влияние пробиотиков на основе Saccharomyces sp. И Bacillus subtilis на бактериальное сообщество слепых отростков кишечника и продуктивность цыплят-бройлеров / Т. А. Егорова, Т. А. Ленскова, Л. А. Ильина [и др.] // Сельскохозяйственная био-

логия. – 2016. – 51(6). С. 891–902.

2. Шайхиев И. Г. Использование личинок мухи Hermetia Illucens в рационах кормов для выращивания поросят и взрослых свиней / И. Г. Шайхиев, С. В. Свергузова, Ж. А. Сапронова // Sciences of Europe. – 2020. – № 59. – С. 12–19.

3. Biasato I., Ferrocino I., Colombino E., Gai F., Schiavone A., Cocolin L., Vincenti V., Capucchio M.T., Gasco L. Effects of dietary Hermetia illucens meal inclusion on cecal microbiota and small intestinal mucin dynamics and infiltration with immune cells of weaned piglets // Journal of Animal Science and Biotechnology. 2020. Vol. 11. P. 64–74.

4. Crosbie M. The evaluation of Black soldier fly larvae meal as a novel protein source in swine diets / A thesis for the degree of Master of science, University of Guelph, Ontario, Canada, 2020. 104 p.

5. Elwert C., Knips J., Katz P. A novel protein source: maggot meal of the black soldier fly (Hermetia illucens) in broiler feed // Gierus M., Kluth H., Bulang M. and Kluge H. (Eds.) 11. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, November 23–25, 2010, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Universität Halle-Wittenberg, Lutherstadt Wittenberg, Germany, 2010. P. 140–142.

6. Mu Q. et al. Leaky gut as a danger signal for autoimmune diseases //Frontiers in immunology. – 2017. – Т. 8. – С. 598.

7. Spranghers, T. Gut antimicrobial effects and nutritional value of black soldier fly (Hermetia illucens L.) prepupae for weaned piglets / T. Spranghers, J. Michiels, J. Vrancx, A. Ovyn, M. Eeckhout, P. De Clercq, S. De Smet // Anim. Feed Sci. Technol. 2018;235:33-42.

8. Yu M., Li Z., Chen W., Rong T., Wang G., Wang F., Ma X. Evaluation of full-fat Hermetia illucens larvae meal as a fishmeal replacement for weanling piglets: Effects on the growth performance, apparent nutrient digestibility, blood parameters and gut morphology // Animal Feed Science and Technology. 2020. Vol. 264. Article 114431. 11 p.

DOI: 10.48612/sbornik-2025-1-54
УДК 574.24 579.262:578.4:636.4

ВЫДЕЛЕНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ГЕНОМНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕТРАНСДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИОФАГОВ ОТ СВИНЕЙ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ПРОЕКТ NCBI BIOSAMPLE

Зимин Андрей Антонович[1], канд. биол. наук
Кудрявцева Анна Викторовна[2], д-р биол. наук
Назипова Нафиса Наиловна[3], канд. физ.-мат. наук
Летарова Мария Анатольевна[4], канд. биол. наук
Летаров Андрей Викторович[4], д-р биол. наук
Делеган Янина Адальбертовна[1], канд. биол. наук
Сузина Наталья Егоровна[1], канд. биол. наук
Скобликов Николай Эдуардович[5], канд. мед. наук
Осепчук Денис Васильевич[5,6], д-р с.-х. наук
[1]Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрябина РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Пущинский научный центр биологических исследований РАН», г. Пущино, Российская Федерация
[2]Институт молекулярной биологии им. М. А. Энгельгардта РАН, г. Москва, Российская Федерация
[3]Институт математических проблем биологии РАН – филиал Института прикладной математики им. Келдыша РАН, г. Пущино, Российская Федерация
[4]Институт микробиологии им. Виноградского Н. И. РАН – обособленное подразделение Федерального исследовательского Центра «Биотехнология» РАН, г. Москва, Российская Федерация
[5]ФГБНУ "Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии", г. Краснодар Российская Федерация
[6]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация