

Применение ЭМ-технологии (эффективных микроорганизмов) для формирования микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров

Мария Анатольевна Зяблицева

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Аннотация: Представлены результаты исследования по формированию нормальной микрофлоры птицы в условиях птицеводческого комплекса с помощью микробиологических препаратов. Влияние выпаивания препаратов эффективных микроорганизмов (ЭМ) на динамику видового состава микрофлоры бройлеров и на его взаимосвязь с динамикой живой массы было изучено на 3 группах бройлеров кросса Росс-308 (100 голов в группе, 1-39 дни жизни). Птица всех групп получала одинаковый рацион, при этом контрольная группа не получала препараты ЭМ, а опытные группы получали с водой препараты I и II. Состав кишечной микрофлоры оценивали по содержанию в помете различных групп бактерий в возрастах 1, 14 и 28 дней жизни. Установлено, что ЭМ-препараты способствуют снижению количества бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в кишечнике птицы на 56,8% (препарат I) и 49,6% (препарат II) и одновременному увеличению содержания лактобактерий на 74,0 и 63,8%. В составе микрофлоры кишечника цыплят, получавших препарат I, отмечено также наличие бифидобактерий. Показано, что концентрация лактобактерий отрицательно коррелирует с концентрацией условно-патогенных энтеробактерий и положительно – с живой массой цыплят. Сделан вывод, что выпаивание данных ЭМ-препаратов оказывает стимулирующее действие на процессы роста, что приводит к увеличению живой массы цыплят.

Ключевые слова: микробиологические препараты, цыплята-бройлеры, микрофлора кишечника, лактобактерии, бактерии группы кишечной палочки, условно-патогенные энтеробактерии, живая масса.

Для цитирования: Зяблицева, М.А. Применение ЭМ-технологии (эффективных микроорганизмов) для формирования микрофлоры кишечника цыплят-бройлеров / М.А. Зяблицева // Птицеводство. – 2022. – №4. – С. 51-56.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-4-51-56

Введение. Птицеводство играет ведущую роль в обеспечении продовольственной безопасности России. За последние десятилетия отрасль достигла высоких темпов развития. Проведена значительная работа по строительству новых и модернизации существующих птицеводческих хозяйств в соответствии с мировыми стандартами. В условиях введения санкционных мер важно сохранить и приумножить достигнутый уровень производства [1].

Развитие птицеводства тесно связано с внедрением инновационных научно обоснованных методов

и технологий. Многолетний опыт работы зарубежных и отечественных ученых в области кормления, содержания и ветеринарного благополучия птицы позволил значительно увеличить показатели продуктивности цыплят-бройлеров [2].

Процесс выращивания птицы на современных предприятиях невозможен без применения ветеринарных препаратов и кормовых добавок. Однако необоснованное применение лекарственных препаратов оказывает высокую нагрузку на все органы и системы организма птицы, что, в конечном счете, снижает качество продукции.

В России, как и в европейских странах, все более приоритетным становится производство экологически чистой продукции [3].

При стимулировании процессов роста птицы зарубежные и российские ученые считают целесообразным применение препаратов, не изменяющих природный гомеостаз организма. В том числе необходимо поддерживать естественную микрофлору желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), участвующую в комплексе механизмов жизнедеятельности организма.

Доказано, что микроорганизмы взаимодействуют между собой





Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов в группе	Особенности рациона
Контрольная	100	ОР (основной рацион) – полнорационный комбикорм (ПК)
I опытная	100	ОР + выпаивание препарата I в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы
II опытная	100	ОР + выпаивание препарата II по схеме 1-10 день – в дозе 0,02 мл в разведении 1:100; 11-30 день – 0,05 мл в разведении 1:250; 31-39 день – 0,1 мл в разведении 1:20

и с организмом хозяина, оказывая воздействие на иммунные процессы, неспецифическую резистентность к инфекциям и общие процессы жизнедеятельности птицы. Установлено участие микробного сообщества кишечника птицы в пищеварительных процессах, в расщеплении сложных полисахаридов и белков, в использовании и образовании питательных веществ, синтезе витаминов, развитии ворсинок кишечника [4].

Традиционно считалось, что ЖКТ эмбрионов птицы стерилен, а микрофлору птенец перенимает от матери после вылупления [5]. В условиях инкубатора микроорганизмы способны колонизировать организм цыпленка уже на стадии эмбрионального развития, внутри яйца. Окончательно микробиоценоз пищеварительной системы цыплят формируется после вылупления, в результате контакта с окружающей средой. Воздух и среда птичника нестерильны и зачастую содержат патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, которые могут заселять свободные экониши кишечника молодняка.

Вследствие этого происходит изменение проницаемости стенок кишечника для токсических метаболитов, что приводит к нарушению переваривания и всасывания питательных веществ корма, отставанию в росте и развитии, развитию заболеваний пищеварительной системы и, как итог – к снижению

эффективности производства. Открытым вопросом остается и контаминация продукции птицеводства различными патогенами – возбудителями инфекционных заболеваний человека [6].

Для нормализации микрофлоры кишечника в животноводстве и птицеводстве широкое применение нашли методы биотехнологии [7-9]. Ученые отмечают положительное влияние на организм животных и птицы препаратов эффективных микроорганизмов (ЭМ) [10].

Целью данной работы являлось изучение механизма формирования микробиома цыплят-бройлеров с помощью препаратов ЭМ.

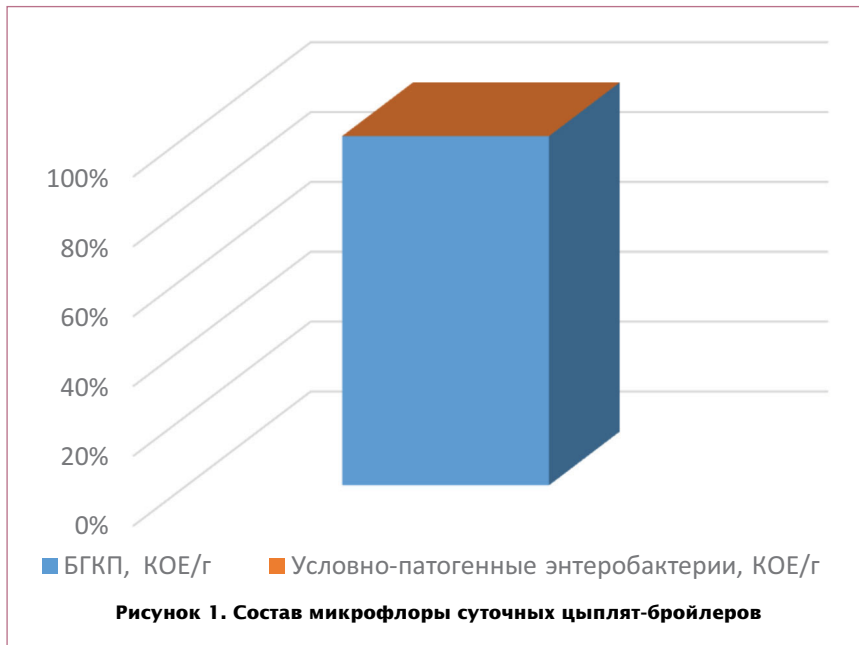
Материал и методика исследования. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях «Магнитогорского птицеводческого комплекса» (п. Буранный, Челябинская обл.) на цыплятах-бройлерах кросса Росс-308. Продолжительность исследования составила 39 суток. Группы (по 100 голов) формировали по принципу аналогов, условия содержания птицы всех групп были одинаковыми. Кормили бройлеров одинаковыми комбинированными кормовыми смесями, питательная ценность которых соответствовала рекомендациям для кросса и детализированной системе нормированного кормления ВНИТИП [11].

Исследуемые микробиологические препараты давали цыплятам с питьевой водой по схеме опыта,

представленной в табл. 1. В состав препарата I опытной группы входили *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Bifidobacterium animalis*, *Propionibacterium freudenreichii*. Препарат для II опытной группы – это концентрат молочнокислых и фотосинтезирующих бактерий, дрожжей и метаболитов данных микроорганизмов.

Была проведена оценка влияния ЭМ-препаратов на микробиологический состав помета птицы в возрасте 1, 14 и 28 суток. Пробы от 5 цыплят из каждой группы изымали в стерильную среду с последующим посевом на среды: Сабуро, Плоскирева с ВСА, Блаурокка, железосульфитную. После термостатирования в образцах оценивали содержание бактерий группы кишечной палочки (БГКП), энтерококков, стафилококков, условно-патогенных энтеробактерий, лактобактерий, бифидобактерий. Оценивали также динамику живой массы цыплят как показатель ее физиологического статуса, путем взвешивания птицы всех групп в возрастах 1, 7, 14; 21; 28 и 39 суток.

Данные опыта были обработаны методами вариационной статистики на персональном компьютере. Статистически достоверными считали различия между группами при: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$. Для оценки влияния содержания молочнокислых микроорганизмов на живую

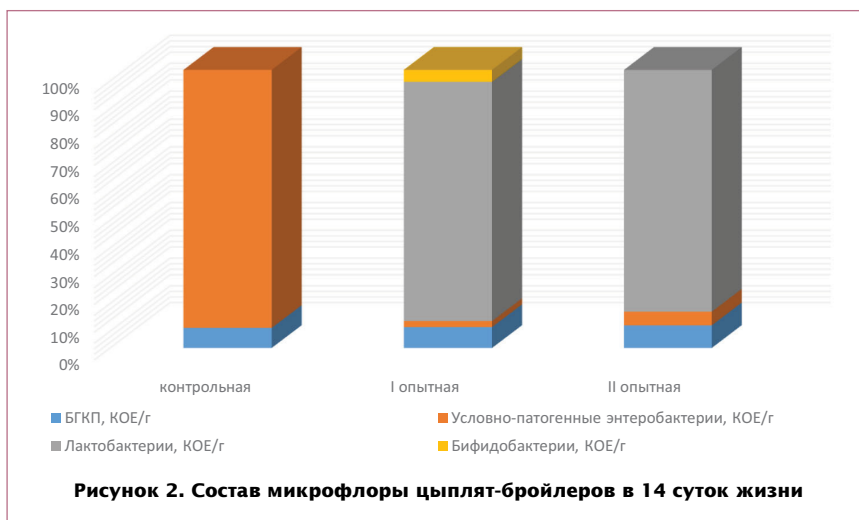


(рис. 2). В контрольной группе наблюдался активный рост исходной микрофлоры, увеличилось количество условно-патогенных энтеробактерий. В опытных группах, напротив, количество условно-патогенных энтеробактерий снизилось. Также в I и II опытных группах, в сравнении с фоном (1 сутки), наблюдалось снижение общего количества БГКП на 43,7% и 51,7% соответственно.

Основной объем микрофлоры птицы опытных групп составили лактобактерии: в I опытной группе – 4×10^7 КОЕ/г, во II группе – $3,2 \times 10^7$ КОЕ/г. В составе микрофлоры контрольной группы также было установлено наличие лактобактерий, но в достоверно меньшем количестве, 2×10^6 КОЕ/г.

Микрофлора кишечника птицы I опытной группы отличалась от контрольной и II опытной группы большим разнообразием и включала бифидобактерии, которые содержались в выпаиваемом этой группе микробиологическом препарате.

В возрасте 28 суток основными представителями микрофлоры кишечника цыплят опытных групп являлись лактобактерии и БГКП, в контрольной группе – БГКП и условно-патогенные энтеробактерии. Отметим, что в сравнении с предыдущим периодом (14 су-

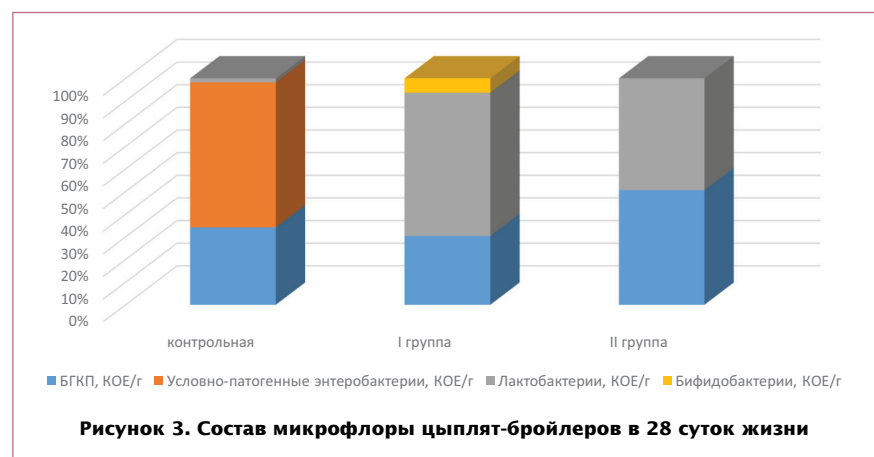


массу и содержание условно-патогенных энтеробактерий был проведен корреляционный анализ с расчетом коэффициентов Пирсона.

Результаты исследований и их обсуждение. Микрофлора кишечника суточных цыплят всех групп, поступивших из инкубатора, состояла из условно-патогенных энтеробактерий и БГКП, в том числе со слабовыраженными ферментативными свойствами (рис. 1).

В возрасте 14 суток был проведен повторный микробиологический анализ помета, который

показал существенные различия в составе микрофлоры кишечника опытных и контрольной групп



ток) количество БГКП в помете птицы I группы снизилось на 70% (до $2,4 \times 10^7$ КОЕ/г), во II группе – на 47,5% (до $4,2 \times 10^7$ КОЕ/г), а в контрольной группе, напротив, данный показатель увеличился до 8×10^7 КОЕ/г (рис. 3).

Таким образом, была отмечена положительная динамика состава микрофлоры птицы опытных групп. Установлен рост количества молочнокислой микрофлоры – лактобактерий, бифидобактерий, и снижение условно-патогенной микрофлоры. Так, количество лактобактерий в I и II опытных группах возросло относительно предыдущего периода на 20 и 21,9% соответственно. В составе кишечной микрофлоры птицы II опытной группы возросло количество бифидобактерий относительно предыдущего периода на 60%. Отметим, что данные по составу микрофлоры кишечника опытной птицы в целом соответствуют современным представлениям о нормальной микробиоте (нормофлоре) кишечника здоровой птицы [12].

Полученные результаты анализа состава микрофлоры кишечника закономерны и имеют наглядную взаимосвязь с физиологическим состоянием птицы. Так, установленное в опыте увеличение содержания молочнокислых микроорганизмов (лакто- и бифидобактерий) согласуется с данными об интенсификации обменных процессов при таком увеличении, о чем свидетельствует динамика содержания общего белка, глюкозы и общих липидов в плазме крови [13].

Как свидетельствуют данные корреляционного анализа, между количеством лактобактерий в кишечнике опытной птицы и ее живой массой существует прямая по-

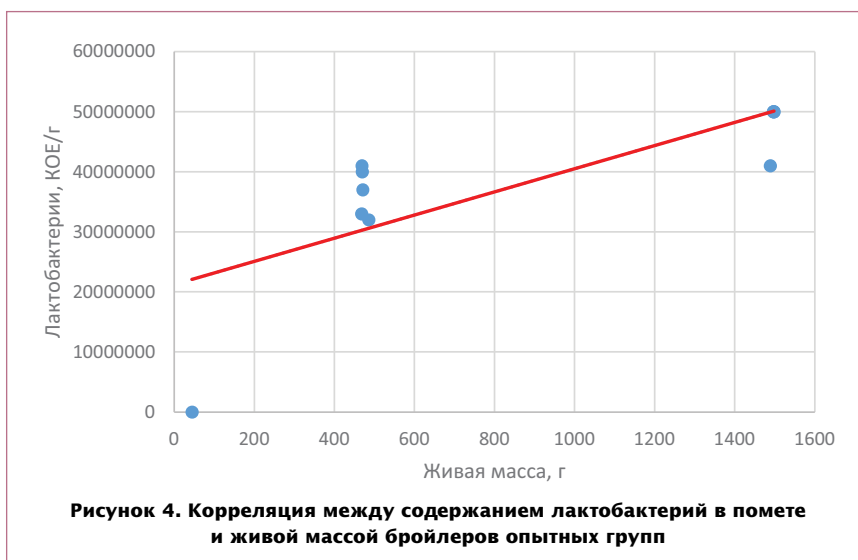


Рисунок 4. Корреляция между содержанием лактобактерий в помете и живой массой бройлеров опытных групп

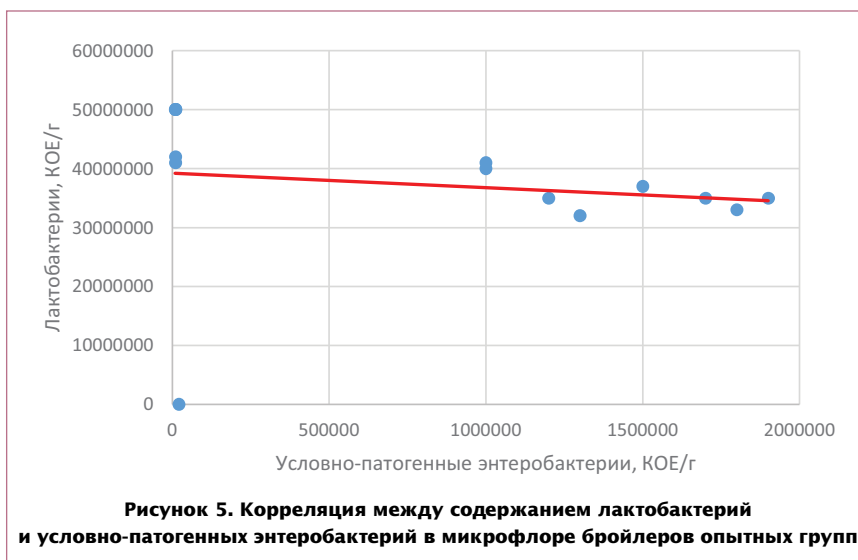


Рисунок 5. Корреляция между содержанием лактобактерий и условно-патогенных энтеробактерий в микрофлоре бройлеров опытных групп

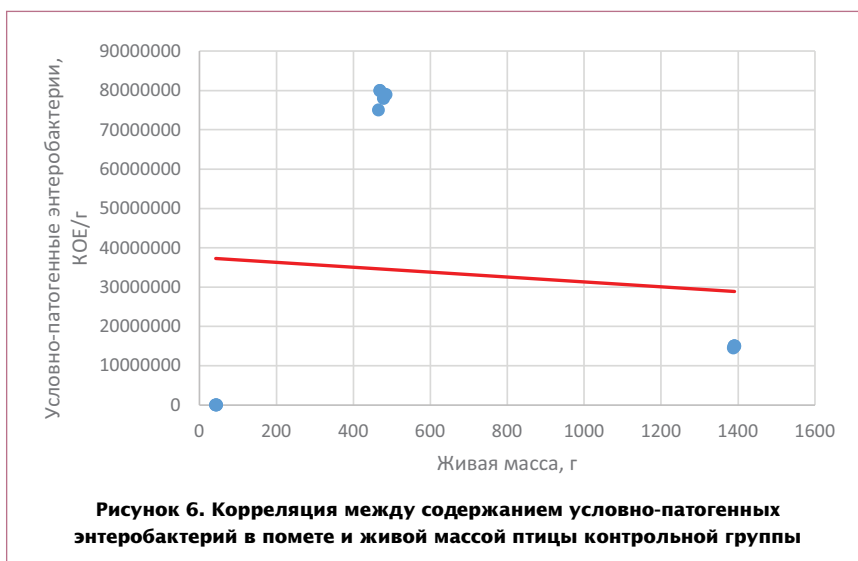


Рисунок 6. Корреляция между содержанием условно-патогенных энтеробактерий в помете и живой массой птицы контрольной группы



ложительная взаимосвязь (рис. 4). Полученные данные согласуются с существующими представлениями о корреляции между содержанием в кишечнике полезных микроорганизмов и продуктивностью бройлеров.

Особый интерес вызывает влияние роста лактобактерий на количество условно-патогенных микроорганизмов. Корреляционный анализ (рис. 5) выявил наличие отрицательной корреляции между содержанием лактобактерий и условно-патогенных энтеробактерий в микрофлоре птицы опыт-

ных групп: при увеличении количества лактобактерий количество условно-патогенных энтеробактерий в составе микрофлоры достоверно снижалось.

При этом рост числа условно-патогенных микроорганизмов в составе микрофлоры контрольной группы отрицательно сказывался на динамике ее живой массы (рис. 6).

Заключение. Включение в рацион цыплят-бройлеров микробиологических препаратов способствует формированию нормальной микрофлоры кишечника птицы.

Механизм нормализации микробиота основан на снижении под действием препаратов количества БГКП на 56,8% (I группа) и 49,6% (II группа) и увеличении содержания лактобактерий на 74,0% (I группа) и 63,8% (II группа), при одновременном заселении кишечника птицы I опытной группы бифидобактериями. На фоне нормализации микрофлоры происходит интенсификация процессов роста, что позволяет говорить о микробиологических препаратах как безопасном способе повышения продуктивности цыплят-бройлеров.

Литература

1. Аникиенко Е. Как аграрии Южного Урала выстраивают производство в условиях санкций [Электронный ресурс] / Е. Аникиенко // URL: <https://up74.ru/articles/news/138310/> (дата обращения 08.03.2022).
2. Фисинин В.И. Состояние и вызовы будущего в развитии мирового и российского птицеводства // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Мат. XVIII междунар. конф. ВНАП. - Сергиев Посад, 2015. - С.9-25.
3. Apata D.F. Antibiotic resistance in poultry // Intl. J. Poult. Sci. - 2009. - V. 8, No 4. - P. 404-408.
4. О чем расскажет анализ микробиома / Е. Йылдырым, Л. Ильина, А. Дубровин [и др.] // Комбикорма. - 2020. - №9. - С. 36-40.
5. Dibner J.J., Richards J.D., Knight C.D. Microbial imprinting in gut development and health // J. Appl. Poult. Res. - 2008. - V. 17, No 1. - P. 174-188.
6. Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение II. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus L.*) на фоне фитобиотика / И.А. Егоров, Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова [и др.] // С.-х. биология. - 2019. - Т. 54. - №4. - С. 798-809.
7. Gaggia F., Mattarelli P., Biavati B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production // Intl. J. Food Microbiol. - 2010. - V. 141, Suppl. 1. - P. S15-S28.
8. Griggs J.P., Jacob J.P. Alternatives to antibiotics for organic poultry production // J. Appl. Poult. Res. - 2005. - V. 14, No 4. - P. 750-756.
9. Hume M.E. Historic perspective: prebiotics, probiotics, and other alternatives to antibiotics // Poult. Sci. - 2011 - V. 90, No 11. - P. 2663-2669.
10. Using of EM-technology (effective microorganism) for increasing the productivity of calves / A. Belookov, O. Belookova, V. Zhuravel [et al.] // Intl. J. Engin. Adv. Technol. - 2019. - V. 8, No 4. - P. 1058-1061.
11. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]; под ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 199 с.
12. Нормы содержания микрофлоры в желудочно-кишечном тракте цыплят-бройлеров / Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина [и др.]. - СПб.: ООО «БИОТРОФ», 2016. - 28 с.
13. Зяблицева М.А., Белооков А.А. Кормление цыплят-бройлеров при добавлении микробиологических препаратов // Птицеводство. - 2017. - №8. - С. 21-25.

Сведения об авторе:

Зяблицева М.А.: кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры химии; mariyazyabliceva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 24.01.2022; одобрена после рецензирования 25.02.2022; принята к публикации 19.03.2022.

The EM (Effective Microorganism) Technology for the Formation of Intestinal Microbiota in Broilers

Maria A. Zyablitseva

Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov

Abstract. The effects of two preparations containing effective microorganisms (EM), or probiotics, on the formation of the intestinal microbiota and growth rate in broilers were studied on 3 treatments of Ross-308 broilers (100 birds per treatment 1-39 days of age). All treatments were fed similar diets; drinking water for control treatment was not supplemented with microbial preparations, water for two other treatments was supplemented with preparations I and II. Composition of intestinal microbiota was assessed at 1, 7 and 28 days of age by the microbiological analysis of feces. It was found that the preparations decreased fecal concentration of the coliforms by 56.8% (preparation I) and 49.6% (preparation II) and increased concentration of lactic bacteria by 74.0 and 63.8%, respectively; application of preparation I also resulted in the presence of Bifidobacteria in feces. Concentration of lactic bacteria negatively and strongly correlated with concentration of the opportunistic enterobacteria and positively correlated with live bodyweight in broilers. The conclusion was made that the EM technology beneficially affects the composition of intestinal microbiota and growth rate in broilers.

Keywords: microbiological preparations, broiler chicks, intestinal microbiota, lactic bacteria, coliforms, opportunistic enterobacteria, live bodyweight.

For Citation: Zyablitseva M.A. (2022) The EM (effective microorganism) technology for the formation of intestinal microbiota in broilers. *Ptitsevodstvo*, 71(4): 51-56. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-4-51-56

References

1. Anikienko A (2022) How agrarians of South Ural organize production in conditions of foreign sanctions (in Russ.) <https://up74.ru/articles/news/138310/> (accessed 08.03.2022).
2. Fisinin VI (2015) Present condition and future challenges in the development of World's and Russian poultry production. Proc. XVIII Intl. Conf. Russ. Branch of WPSA, Servied Posad: 9-25 (in Russ.).
3. Apata DF (2009) *Intl. J. Poult. Sci.*, 8(4):404-8; doi 10.3923/ijps.2009.404.408.
4. Yildyrym E, Ilyina L, Dubrovin A, Filippova V, Novikova N, Tiurina D, Laptev G (2020) What analysis of the microbiome could tell? *Compound Feeds*, (9):36-40 (in Russ.).
5. Dibner JJ, Richards JD, Knight CD (2008) *J. Appl. Poult. Res.*, 17(1): 174-188; doi 10.3382/japr.2007-00100.
6. Egorov IA, Egorova TA, Lenkova TN, Vertiprakhov VG, Manukyan VA, Nikonov IN, Grozina AA, Filippova VA, Yildyrym EA, Ilyina LA, Dubrovin AV, Laptev GY (2020) *Agric. Biol.*, 54(4):798-809; doi 10.15389/agrobio.2019.4.798rus.
7. Gaggia F, Mattarelli P, Biavati B (2010) *Intl. J. Food Microbiol.*, 141(Suppl. 1):S15-S28; doi 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.02.031.
8. Griggs JP, Jacob JP (2005) *J. Appl. Poult. Res.*, 14(4):750-6; doi 10.1093/japr/14.4.750.
9. Hume ME (2011) *Poult. Sci.*, 90(11): 2663-9; doi 10.3382/ps.2010-01030.
10. Belookov A, Belookova O, Zhuravel V, Gritsenko S, Bobyleva I, Ermolova E, Ermolov S, Matrosova Y, Rebezov M, Ponomarev E (2019) Using of EM-technology (effective microorganism) for increasing the productivity of calves. *Intl. J. Engin. Adv. Technol.*, 8(4):1058-61.
11. Egorov IA, Manukyan VA, Okolelova TM [et al.] (2015) Manual on Poultry Nutrition; Fisinin VI, Ed. Sergiev Posad, VNITIP. 199 pp. (in Russ.).
12. Laptev GY, Novikova NI, Ilyina LA [et al.] (2016) Standards of the Composition of Gastrointestinal Microbiota in Broilers. Saint-Petersburg, BIOTROF. 28 pp. (in Russ.).
13. Zyablitseva MA, Belookov AA (2017) Feed efficiency in broiler chicks fed diets supplemented with microbial additives. *Ptitsevodstvo*, (8):21-5 (in Russ.).

Author:

Zyablitseva M.A.: Cand. of Agric. Sci., Senior Lecturer of Dept. of Chemistry; mariyazyabliceva@mail.ru.

Submitted 24.01.2022; revised 25.02.2022; accepted 19.03.2022.

© Зяблицева М.А., 2022

