

Влияние пробиотика на энтеромикробиоценоз и состояние печени цыплят-бройлеров в сравнении с антибиотиком

Светлана Борисовна Лыско

Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства (СибНИИП) - филиал ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

Аннотация: Целью исследования являлось изучение влияния комплексного отечественного пробиотика на энтеромикробиоценоз и состояние печени цыплят-бройлеров в сравнении с антибиотиком. Исследование проводили на бройлерах кросса Росс-308 (3 группы по 50 голов, 1-42 дня жизни). Цыплята контрольной группы получали с водой антибиотик энрофлоксацин (1 мл/л) в возрасте 1-3, 23-25 дней. Бройлерам опытных групп в комбикорм вводили пробиотик (1 кг/т) в возрасте 1-14 и 26-32 дня (группа 1) и 1-32 дня (группа 2). Установлено, что применение пробиотика для профилактики кишечных инфекций снижало по сравнению с антибиотиком размножение в кишечнике патогенных и условно-патогенных микроорганизмов на 7,9-31,5%, повышало количество полезной микрофлоры: лактобактерий – на 3,4-36,7%, бифидобактерий – на 13,7-51,8%. Использование пробиотика способствовало повышению ядерно-цитоплазматического отношения гепатоцитов, снижало толщину капсулы печени, расстояние между печеночными балками и количество лимфоидных образований, что положительно отразилось на функциональности органа, в частности, его белок-синтезирующей функции, о чем свидетельствовало повышение в крови цыплят опытных групп количества альбумина на 16,0-24,7%, глобулинов – на 34,8-63,3%.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотик, антибиотик, микрофлора кишечника, морфология печени, белок-синтезирующая функция.

Для цитирования: Лыско, С.Б. Влияние пробиотика на энтеромикробиоценоз и состояние печени цыплят-бройлеров в сравнении с антибиотиком / С.Б. Лыско // Птицеводство. – 2022. – №10. – С. 40-44.

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-10-40-44

Введение. Птицеводство – отрасль, обеспечивающая население страны высококачественным и биологически полноценным животным белком. Базовое и наиболее важное требование потребителя в отношении пищевой продукции – ее безопасность. На сегодняшний день ученые всего мира сталкиваются с растущим глобальным кризисом, связанным с широким использованием антибиотиков в животноводстве (птицеводстве) и, как следствие, появлением бактерий с множественной лекарственной устойчивостью, которые угрожают борьбе с болезнями как животных,

так и человека [1-3]. Кроме того, наличие остатков антибиотиков в продуктах птицеводства и растущий потребительский спрос на экологичные и органические продукты заставляет искать альтернативы антибиотикам. Возможные пути решения проблемы – это применение пробиотиков, пребиотиков, симбиотиков, фитобиотиков, пектинов, органических кислот, ферментов, бактериофагов и т.д. [4-6].

Для птицеводства создано значительное количество отечественных и импортных микробных биопрепаратов различного видового состава, предназначенных для

нормализации микробиоценоза кишечника и профилактики болезней. Пробиотические организмы уменьшают и предотвращают колонизацию желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) птицы кишечными патогенами, оказывают положительное влияние на работу пищеварительной и иммунной систем, обмен веществ и продуктивность птицы [7,8]. Однако необходимы дополнительные исследования для отбора препаратов, способных эффективно работать в ЖКТ птицы, обеспечивать оптимизацию физиологических функций в организме.

Целью исследования было изучить влияние комплексного от-



естественного пробиотика на энтеромикробиоценоз и состояние печени цыплят-бройлеров в сравнении с антибиотиком.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в отделе ветеринарии СибНИИП и на базе фермерского птицеводческого хозяйства Омской области. В опытах использовали комплексный пробиотик отечественного производства, представляющий собой сухой концентрат, в состав которого входят молочнокислые и пропионовокислые бактерии, азотобактерии. Из суточных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 по принципу аналогов по живой массе были скомплектованы контрольная и 2 опытных группы по 50 голов в каждой. Цыплята контрольной группы с целью профилактики кишечных инфекций получали с водой антибиотик энрофлоксацин в дозе 1 мл на 1 литр воды в возрасте 1-3, 23-25 дней (по схеме, принятой в хозяйстве). Бройлерам опытных групп в комбикорм вводили пробиотик из расчета 1 кг/т: в 1-й опытной группе – в возрасте 1-14 и 26-32 дня, во 2-й – в возрасте 1-32 дня.

С целью изучения влияния препаратов на энтеромикробиоценоз проводили бактериологические исследования содержимого кишечника согласно рекомендациям [9]. Для гистологического исследования отбирали пробы печени, фиксировали в 10% забуференном растворе формалина, уплотнение проводили заливкой в парафин, срезы толщиной 5-7 мкм готовили на санном микротоме. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином Ганзена и эозином. Гистоструктуру печени изучали с использованием микроскопа «Микмед 5», определяли микро-

Таблица 1. Количественный состав микрофлоры кишечника бройлеров, получавших антибиотик или пробиотик (n=5, M±m), Ig КОЕ/г

Показатель	Возраст, дней	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтеробактерии	14	6,4±1,2	5,4±0,9	5,8±0,5
	35	8,9±0,5	6,1±0,8*	6,2±0,4**
	42	9,6±0,8	7,3±0,2*	6,9±0,6*
Гемолитические бактерии	14	3,5±0,4	-	-
	35	5,6±0,2	-	-
	42	6,1±0,6	2,7±0,3*	3,1±0,4*
Стафилококки	14	6,3±0,9	5,4±0,5	5,8±0,7
	35	6,8±0,5	5,8±0,4	6,1±0,3
	42	8,9±0,6	6,3±0,7*	6,5±0,2*
Энтерококки	14	7,5±0,7	6,2±0,9	6,4±0,3
	35	7,8±0,4	6,8±1,1	6,3±0,1*
	42	8,6±0,6	6,7±0,3*	6,5±0,6*
Лактобактерии	14	5,9±0,5	6,4±0,5	6,1±0,2
	35	7,9±0,6	10,2±0,6*	10,8±0,4*
	42	8,1±0,3	10,3±0,7*	10,2±0,6*
Бифидобактерии	14	9,5±0,1	10,9±0,5*	10,8±0,5*
	35	8,3±0,3	12,6±0,6**	11,9±0,6**
	42	9,7±0,5	12,9±0,4**	12,8±0,7*

Примечание: «-» не выделено; различия с контролем достоверны при: *P<0,05; **P<0,005.

метрические показатели печени с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-16. Проводили не менее 70 измерений каждого параметра. Белок-синтезирующую функцию печени оценивали по содержанию в сыворотке крови цыплят общего белка и его фракций. Кровь отбирали из подкрыльцовой вены, сыворотку получали общепринятым методом. Общий белок исследовали биуретовым, альбумин – бромкрезоловым методом с применением наборов Hospitex Diagnostics на биохимическом полуавтоматическом анализаторе BS-3000M. Данные эксперимента обрабатывали методами математической статистики с использованием программы Microsoft Excel и критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Энтеромикробиоценоз – важная экосистема, обеспечивающая функционирование и жизнедеятельность макро-

организма. Независимо от применяемых препаратов и сроков их использования, с возрастом у цыплят всех групп отмечали увеличение количества микроорганизмов, как условно-патогенных, так и полезных (табл. 1). Это является естественным процессом формирования микробиома у растущих цыплят. Необходимо отметить разницу количественного состава микрофлоры на фоне применения антибиотика и пробиотика. Двукратное применение антибиотика трехдневными курсами не позволило полностью исключить наличие патогенной микрофлоры в кишечнике. Гемолитические бактерии в контрольной группе выделялись на протяжении всего периода выращивания бройлеров.

У птицы опытных групп в периоды применения пробиотика, независимо от схемы, гемолитические микроорганизмы отсутствовали. Их



Таблица 2. Микрометрические показатели печени цыплят-бройлеров, получавших антибиотик или пробиотик (n=6, M±m)

Показатель	Возраст, дней	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Ядерно-цитоплазмное отношение гепатоцитов, у.е.	35	0,29±0,01	0,34±0,04	0,32±0,01
	42	0,23±0,03	0,35±0,02*	0,34±0,02*
Толщина капсулы, мкм	35	9,10±1,50	2,66±0,52**	4,48±1,07*
	42	12,96±1,51	5,72±0,95*	4,73±1,21*
Расстояние между балками гепатоцитов, мкм	35	6,48±1,30	3,99±0,32*	3,21±0,48*
	42	5,93±0,65	2,86±0,54*	3,49±0,31*
Количество лимфоидных образований, шт.	35	1,40±0,32	0,65±0,17	0,48±0,13*
	42	3,11±0,37	0,88±0,26*	0,40±0,14*

Различия с контролем достоверны при: *P<0,05; **P<0,005.

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови бройлеров, получавших антибиотик или пробиотик (n=5, M±m), г/л

Показатель	Возраст, дней	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок	35	41,8±1,3	54,5±1,2***	56,8±0,7***
	42	41,2±1,0	59,0±2,0***	57,6±1,2***
Альбумины	35	18,1±0,6	22,6±0,2***	21,0±0,4**
	42	18,9±0,8	21,6±0,6**	22,3±0,3***
Глобулины	35	23,7±1,2	31,9±1,4*	35,7±1,1***
	42	22,3±0,6	37,4±1,8***	35,3±1,4***

Различия с контролем достоверны при: *P<0,05; **P<0,005; ***P<0,001.

изолировали после прекращения применения пробиотика в 42-дневном возрасте, при этом их количество в опытных группах было на 49,2-55,7% меньше по сравнению с контролем. У птицы опытных групп по сравнению с контролем отмечали снижение количества условно-патогенных микроорганизмов: энтеробактерий – на 9,4-31,5%, стафилококков – на 7,9-29,2%, энтерококков – на 12,8-24,4%, причем разница между контролем и опытными группами увеличивалась с возрастом. Применение пробиотика в опытных группах не только сдерживало рост патогенной и условно-патогенной микрофлоры, но и способствовало размножению и заселению кишечника полезными микроорганизмами. Количество лакто- и бифидобактерий в опытных группах на 3,4-36,7 и 13,7-51,8% соответственно пре-

вышало контроль. Статистически значимых различий между 1 и 2 опытными группами по количественному составу микроорганизмов не выявлено. Таким образом, использование пробиотика для профилактики кишечных инфекций по сравнению с антибиотиком обеспечивало элиминацию патогенов и снижение содержания условно-патогенных микроорганизмов в кишечнике бройлеров, стимулировало рост полезной микрофлоры, то есть способствовало нормализации микробного фона.

Основным фильтром крови, оттекающей от ЖКТ, является печень. В печени происходит дезактивация продуктов жизнедеятельности патогенной, условно-патогенной и гнилостной микрофлоры, токсинов бактерий и других токсикантов, попадающих в кровь из кишечника. Снижение микробной

и токсической нагрузки на организм цыплят опытных групп, получавших пробиотик, оказало положительное влияние на морфофункциональное состояние печени, что подтверждается ее морфометрическими показателями (табл. 2).

Согласно полученным данным, в 35- и 42-дневном возрасте у цыплят опытных групп ядерно-цитоплазмное отношение (ЯЦО) гепатоцитов превышало контроль на 10,3-52,2%, что свидетельствовало об усилении их функциональной активности. Необходимо отметить, что ЯЦО птицы контрольной группы с возрастом снизилось на 20,7%. В печени цыплят контрольной группы расстояние между печеночными балками было в среднем на 38,4-51,8% больше, чем в печени цыплят опытных групп, что указывает на застойные процессы в печени, в результате которых отмечаются склеротические изменения, проявляющиеся увеличением толщины капсулы и стромы органа.

Толщина капсулы печени цыплят опытных групп в 35 дней была на 50,8-70,8%, в 42 дня – на 55,9-63,5% меньше контроля. Отмечена тенденция увеличения толщины капсулы печени цыплят



контрольной группы с возрастом на 42,4%. Регистрировали увеличение количества лимфоидных образований в печени цыплят контрольной группы на 53,6-87,1% по сравнению с опытными группами. Это связано с ответной реакцией организма на возникающее раздражение, в частности биологического характера (микроорганизмы), и с включением механизмов иммунологической защиты, формированием компенсаторно-приспособительных реакций. Установлена высокая положительная и достоверная корреляционная связь между количеством лимфоидных образований в печени и содержанием патогенных гемолитических бактерий ($r_{42}=0,963$; $P<0,05$) и условно-патогенных бактерий (энтеробактерии – $r_{42}=1,000$, стафилококки – $r_{42}=0,972$, энтерококки – $r_{42}=0,997$; $P<0,05$) в кишечнике бройлеров.

Одна из важных функций печени – метаболическая; клетки печени синтезируют альбумин и часть глобулинов. Анализ сыворотки крови цыплят показал повышение количества общего белка на 12,7-43,2% и его фракций у опытных групп (табл. 3). Количество альбуминов в 35- и 42-дневном возрасте в опытных группах было выше контроля на 16,0-24,7%, глобулинов – на 34,8-63,3%, что указывает на высокую функциональную активность клеток печени.

Установлено, что с увеличением ЯЦО гепатоцитов возрастает содержание альбуминов в сыворотке крови птиц ($r_{35}=0,999$, $r_{42}=0,963$; $P<0,05$). Также на увеличение количества альбумина влияет уменьшение толщины капсулы ($r_{35}=-0,997$, $r_{42}=-0,996$; $P<0,05$) и расстояния между балками гепатоцитов ($r_{35}=-0,832$, $r_{42}=-0,924$;

$P<0,05$). Таким образом, замена антибиотика на пробиотик оказала положительное влияние на микроструктуру печени, активизировав синтетическую функцию гепатоцитов.

Заключение. Применение цыплятам-бройлерам комплексного отечественного пробиотика по сравнению с антибиотиком способствовало нормализации энтеромикробиоценоза, снижению содержания в кишечнике цыплят потенциальных патогенов на 7,9-55,7% при повышении содержания полезных микроорганизмов на 3,4-51,8%, оказывало положительное влияние на морфофункциональное состояние печени, активизировало ее синтетическую функцию, повышало интенсивность белкового обмена в организме цыплят (концентрацию общего белка в сыворотке крови) на 12,7-43,2%.

Литература

1. Забровская, А.В. Устойчивость к антимикробным препаратам штаммов *Salmonella*, выделенных от сельскохозяйственных животных и из продуктов животного происхождения / А.В. Забровская, Л.И. Смирнова, С.А. Егорова, Н.А. Антипова, О.Б. Новикова // Ветеринария. - 2021. - №10. - С. 14-19.
2. Castro-Vargas, R.E. Antibiotic resistance in *Salmonella* spp. isolated from poultry: A global overview / R.E. Castro-Vargas, M.P. Herrera-Sánchez, R. Rodríguez-Hernández, I.S. Rondón-Barragán // Vet. World. - 2020. - V.13. - No 10. - P. 2070-2084.
3. Sebastian, S. Antibiotic resistance in *Escherichia coli* isolates from poultry environment and UTI patients in Kerala, India: A comparison study / S. Sebastian, A.A. Tom, J.A. Babu, M. Joshi // Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. - 2021. - V. 75. - P. 101614.
4. Джавадов, Э.Д. Антибиотики в птицеводстве: альтернативные методы профилактики заболеваний и лечения птицы / Э.Д. Джавадов, И.Н. Вихрева, Т.Т. Папазян, С.В. Щепеткина, Н.И. Прокофьева, Н.В. Тарлава // Птицеводство. - 2017. - №11. - С. 41-46.
5. Лыско, С.Б. Альтернативный способ обработки инкубационных яиц / С.Б. Лыско // Птицеводство. - 2014. - №5. - С. 34-38.
6. Багно, О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, Т.В. Дядичкина // С.-х. биология. - 2018. - Т. 53. - №4. - С. 687-697.
7. Naumova, N.B. Bacillus-based probiotic treatment modified bacteriome diversity in duck feces / N.B. Naumova, T.Y. Alikina, N.S. Zolotova [et al.] // Agriculture. - 2021. - V. 11. - No 5. - Article 406.
8. Новикова, А.Ф. Изучение соотношений молочно-кислых бактерий для профилактики сальмонелла-энтеритидис инфекции птиц / А.Ф. Новикова, О.Б. Новикова, Ж.А. Проккоева (Григорьева) // Вет. фармакол. вестник. - 2020. - №2. - С. 121-132.
9. Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных: метод. рекомендации; утв. Деп. Ветеринарии Минсельхоза России 11.05.2004.

Сведения об авторе:

Лыско С.Б.: кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник; zamdir@sibniip.ru.

Статья поступила в редакцию 29.08.2022; одобрена после рецензирования 19.09.2022; принята к публикации 21.09.2022.

Research article

The Comparative Effects of Probiotic vs. Antibiotic on the Intestinal Microbiota and Hepatic Morphology and Function in Broilers

Svetlana B. Lysko

Siberian Research Institute of Poultry - branch of the Omsk Agrarian Scientific Center

Abstract. The aim of the study was to compare the effects of a complex domestically produced probiotic and common antibiotic on the composition of intestinal microbiota and hepatic morphology and function in broilers. The study was carried out on 3 treatments of Ross-308 broilers (50 birds per treatment, 1-42 days of age). Antibiotic (enrofloxacin) was applied to control treatment via drinking water (1 mL/L) to prevent the intestinal disorders at 1-3 and 23-25 days of age. Diets for treatments 1 and 2 were supplemented with probiotic (1,000 ppm) at 1-14 and 26-32 days (treatment 1) and 1-32 days (treatment 2). It was found that the probiotic as compared to the antibiotic decreased intestinal concentrations of pathogenic and opportunistic microbial species (by 7.9-31.5%) and increased concentrations of beneficial species (e.g. Lactobacilli by 3.4-36.7%, Bifidobacteria by 13.7-51.8%). In liver probiotic contributed to the increase in nuclear-cytoplasmic ratio of hepatocytes, reductions in the thickness of hepatic capsule and in the distance between hepatic plates, as well as reduced incidence of lymphoid formations; these alterations beneficially affected the hepatic functionality, in particular, protein-synthesizing function. This was evidenced by the increases in the concentrations of albumins in blood serum by 16.0-24.7%, globulins by 34.8-63.3% in compare to control.

Keywords: broiler chicks, probiotic, antibiotic, intestinal microbiota, hepatic morphology, protein-synthesizing function.

For Citation: Lysko S.B. (2022) The comparative effects of probiotic vs. antibiotic on the intestinal microbiota and hepatic morphology and function in broilers. *Ptitsevodstvo*, 71(10): 40-44. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-10-40-44

References

1. Zaborovskaya AV, Smirnova LI, Egorova SA, Antipova NA, Novikova OB (2021) *Veterinary*, (10):14-9; doi 10.30896/0042-4846.2021.24.10.14-19 (in Russ.).
2. Castro-Vargas RE, Herrera-Sánchez MP, Rodríguez-Hernández R, Rondón-Barragán IS (2020) *Vet. World*, **13**(10):2070-84; doi 10.14202/vetworld.2020.2070-2084.
3. Sebastian S, Tom AA, Babu JA, Joshi M (2021) *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, **75**:101614; doi 10.1016/j.cimid.2021.101614.
4. Djavadov ED, Vikhrev IN, Papazyan TT, Shchepetkina SV, Prokofieva NI, Tarlavin NV (2017) Antibiotics in poultry production: alternatives for prevention and treatment of avian diseases. *Ptitsevodstvo*, (11):41-6 (in Russ.).
5. Lysko SB (2014) An alternative method for pre-incubation egg treatment. *Ptitsevodstvo*, (5):34-8 (in Russ.).
6. Bagno OA, Prokhorov ON, Shevchenko SA, Shevchenko AI, Dyadichkina TV (2018) *Agric. Biol.*, **53**(4):687-97; doi 10.15389/agrobology.2018.4.687rus (in Russ.).
7. Naumova NB, Alikina TY, Zolotova NS, Konev AV, Pleshakova VI, Lescheva NA (2021) *Agriculture*, **11**(5):406; doi 10.3390/agriculture11050406.
8. Novikova AF, Novikova OB, Prokkoeva-Grigorieva ZA (2020) *Vet. Pharmacol. Her.*, (2):121-32; doi 10.17238/issn2541-8203.2020.2.121.
9. Isolation and Identification of Bacteria from Gastrointestinal Tract of Animals: Recommendations; approved by the Dept. of Veterinary of Ministry of Agriculture of Russian Federation 11.05.2004 (in Russ.).

Author:

Lysko S.B.: Cand. of Vet. Sci., Lead Research Officer; zamdir@sibniip.ru.

Submitted 29.08.2022; revised 19.09.2022; accepted 21.09.2022.

© Лыско С.Б., 2022

