

карповых рыб на зараженности метацеркариями описторхид в Ленинградской и Новгородской областях / Т.М. Кудрявцева // Актуальные проблемы биологии и медицинской паразитологии: материалы конференции / Военно-медицинская академия. – СПб, 2018. – С. 60-64.

4. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные. — Л.: Наука, 1987. — 583 с.

5. Печенкина А.А. О заражении метацеркариями леща (*Abramis brama*) озера Ильмень / А.А. Печен-

кина, М.В. Мосягина // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (Санкт-Петербург), 2019. – С. 250-251.

6. Румянцев Е.А. Паразиты рыб в озёрах Европейского Севера / Е.А. Румянцев // Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 252 с.

7. Чернышёва Н.Б. Паразитологическое исследование рыб / Н.Б. Чернышёва, Е.В. Кузнецова, В.Н. Воронин, Ю.А. Стрелков // Методическое пособие. — С.-Пб., ГосНИОРХ, 2009 г. 20 с.

PARASITES AS BIOLOGICAL INDICATORS OF FISH OF LAKE LADOGA AND LAKE ILMEN

Vladimir N. Voronin, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-7748-5953

Alla Al. Pechenkina, orcid.org/0000-0002-4769-8157

Fedor V. Vasiliev, orcid.org/0009-0003-8866-0600

Alena V. Kamenchenko, orcid.org/0009-0001-0475-3419

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

It has been established that the parasitofauna of pike and roach caught from Lake Ladoga and Lake Ilmen differ, which is determined by the significant hydrological and environmental features of these reservoirs. Parasites such as *Paracoenogonimus ovatus* and *Ergasilus sieboldi*, which are numerous in the fish of Lake Ilmen and practically absent in Lake Ladoga, can be used as biological tags to determine the reservoir from which this fish was caught. No helminth larvae dangerous to humans and animals were detected in the studied fish.

Key words: Lake Ladoga, Lake Ilmen, pike, roach, parasitofauna, species of parasites-indicators.

REFERENCES

1. Bogdanova E.A. Parasitofauna and fish diseases of large lakes of North-West Russia during anthropogenic transformation of their ecosystems / E.A. Bogdanova // SPb - Publishing house of GosNIORKh, 1995: 140 p.

2. Voronin, V.N. On the infestation of carp metacercariae *Pseudamphistomum truncatum* (Rudolphi, 1819) in the Vyborg Bay, Leningrad Region / V.N. Voronin, L.M. Belova, T.M. Kudryavtseva, V.I. Krotov, E.I. Portnova, E.V. Baeva // Veterinary. - 2017. - №3. - P. 38-42.

3. Kudryavtseva T.M. Results of the study of carp fish infestation by opisthorchid metacercariae in the Leningrad and Novgorod regions / T.M. Kudryavtseva // Actual problems of biology and medical parasitology: conference proceedings / Military Medical Academy. - St. Petersburg, 2018. - P. 60-64.

4. Key of parasites of freshwater fish fauna of the USSR. Vol. 3. Parasitic multicellulars, (Second part) - L.: Nauka, 1987. - 583 p.

5. Pechenkina A.A. About infestation by bream (*Abramis brama*) metacercariae of Ilmen lake / A.A. Pechenkina, M.V. Mosyagina // Scientific support of development of agroindustrial complex in the conditions of import substitution. - St. Petersburg: St. Petersburg State Agrarian University (St. Petersburg), 2019. - P. 250-251.

6. Rumyantsev E.A. Fish parasites in lakes of the European North / E.A. Rumyantsev // Petrozavodsk: Publishing house of Petrozavodsk State University, 2007. - 252 p.

7. Chernysheva, N.B. Parasitological study of fish / N.B. Chernysheva, E.V. Kuznetsova, V.N. Voronin, Yu.A. Strelkov // Manual. - S.-Petersburg, GosNIORKh, 2009. 20 p.

УДК: 573:579.8:636

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.104

ЗАРУБЕЖНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ОПЫТ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА КИШЕЧНЫЙ МИКРОБИОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Пименов Николай Васильевич, д-р.биол.наук, проф., orcid.org/0000-0003-1658-1949

Смирнова Екатерина Александровна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0001-8805-617X

Иванникова Регина Фановна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0002-3522-0447

Московская Государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Россия

РЕФЕРАТ

Интенсивное развитие промышленного животноводства и птицеводства наряду с запретом на использование антибиотиков не в лечебных целях требует пересмотра стимулирующих и лечебно-профилактических подходов, направленных на повышение продуктивности, защиту от инфекций и улучшение других производственных параметров, таких как усвояемость корма и повышение эффективности пищеварения, стимуляция роста и развития, качество мяса, молока, яиц. В этой связи пробиотические, пребиотические и синбиотические препараты и кормовые добавки получили широкое распространение. Средства на основе бактерий-антагонистов и представителей симбиотической микрофлоры активно внедряются в технологию птицеводства, широкий отечественный исследовательский опыт раскрывает их перспективы. Используемые, в основном, для поддержания равновесия кишечной микробиоты, они оказываются эффективным методом борьбы с патогенами-оппортунистами. При этом в странах развитого индустриального птицеводства средства на основе пробиотических культур не по-

лучили достаточно широкого распространения, а ряд источников скептически оценивают способности влияния пробиотиков на кишечный микробиом птицы. В статье представлен анализ современных исследований ряда зарубежных авторов, подтверждающий эффективность применений пробиотиков и их влияние на кишечный микробиом сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: микробиом, пробиотические средства, птицеводство, биотехнология, ветеринария.

ВВЕДЕНИЕ

Микробиом является совокупностью микроорганизмов, которые напрямую связаны с организмом живого существа [1]. Кроме того, взаимодействие между хозяином и микробиомом определяются сложными механизмами, включающими как симбиотическое, так и патогенное действия.

Здоровье кишечника и производительность птицы четко взаимосвязаны [2]. При условии негативного воздействия на кишечную микрофлору ухудшается здоровье птицы, а также снижается ее продуктивность за счет снижения усвоения питательных веществ [3]. Кроме того, здоровье кишечника влияет на состояние иммунного статуса. Функции микробиома включают защиту от патогенов, выработку питательных веществ и созревание иммунных клеток хозяина [4, 5, 6, 7]. Благодаря высокой индустриализации птицеводческой отрасли, успехам генетики и селекции, скорость анаболических процессов у современных кроссов становится все выше, поэтому сельскохозяйственная птица, как конвертор растительных полимеров, требует функциональной поддержки пищеварительной системы, в особенности в коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта [8, 9 10]. Наличие здорового и функционального микробиома кишечника имеет важное значение для продуктивности и здоровья птицы.

В статье рассматриваются мнения разных зарубежных авторов на использование пробиотиков. Кроме того, освещаются различные цели и варианты применения пробиотических добавок.

Актуальность темы обусловлена разнообразием и противоречием мнений об эффективности применения пробиотиков в целях повышения здоровья и производительности птицы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов были отобраны и проанализированы статьи зарубежных авторов из различных баз данных электронных библиотек, таких как PubMed, ScienceDirect, КиберЛенинка и др. В работе использовали актуальный обзор и системный анализ зарубежной литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пробиотические продукты могут содержать один или несколько штаммов микроорганизмов. Микроорганизмы, используемые в качестве кормовых добавок в ЕС, в основном являются бактериями. Чаще всего это – грамположительные бактерии, принадлежащие к следующему роду: *Bacillus*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*. Также некоторые штаммы грибов и дрожжей видов *Saccharomyces cerevisiae* и *Kluyveromyces* являются пробиотиками. Бактерии, принадлежащие к родам *Lactobacillus* и *Enterococcus*, являются компонентами естественной микробиоты пищеварительного тракта животных. Готовые пробиотические смеси для живот-

ных обычно содержат один, два или более штаммов микроорганизмов.

Были проанализированы исследования ряда ученых таких как А. Torres-Rodriguez, А.М. Donoghue, D.J. Donoghue из Арканзасского университета и департамента птицеводства США, которые работали в 2015 году в сфере исследований по анализу показателей стада индеек, обработанных пробиотиком, содержащим *Lactobacillus*. Их исследования показали, что введение пробиотических штаммов, как индивидуальных, так и комбинированных, может оказывать некоторое влияние на усвоение и использование корма, ежедневное увеличение массы тела и общей массы тела индеек, однако это было актуально только для низкопродуктивных стад. Исследуемая птица получала пробиотик FM-B11. Общее количество обработанных птиц составило 719 424 испытуемых голов и 774 718 контрольных голов. Стада, что были обработаны пробиотиком, имели большую массу тела ($6,91 \pm 0,034$ против $6,72 \pm 0,035$ кг) и имели более высокий прирост массы тела ($74,5 \pm 0,38$ против $73,1 \pm 0,39$ г/сутки), чем контрольные животные. Статистический анализ не выявил влияния обработки пробиотиками на коэффициент конверсии корма (2,192 и 2,176 для контрольной и опытных групп соответственно), в то время как экономический анализ показал эффективность применения пробиотических компонентов – цена с учетом стоимости препарата составила 59,90 и 58,37 цента/кг живой индейки соответственно. Однако положительная динамика наблюдалась лишь у низкопродуктивных стад, а здоровые высокопродуктивные птицы реагировали на введение пробиотика в меньшей степени, либо не реагировали вообще. Таким образом можно сделать вывод лишь о частичной пользе применения пробиотических препаратов у сельскохозяйственной птицы [11].

Аналогичные исследования о взаимосвязи введения пробиотических штаммов и увеличение массы тела провели Н.Е. Samli, N. Senkoylu, F. Koc при университете Намика Кемаля в Турции в 2017 году на курах. Их исследование было посвящено изучению влияния при добавлении в стартовый рацион бройлеров *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 и сухой сыворотки (80% лактозы) на продуктивность цыплят, гистоморфологию кишечника и кишечную микробиоту. Однодневным самцам цыплят-бройлеров линии Ross 308 вводили в рацион 3,5% сухой сыворотки и 0,2% *E. faecium*, что значительно повлияло на количество молочнокислых бактерий как в содержимом подвздошной кишки, так и в экскрементах. Добавление *E. faecium* и сухой сыворотки по отдельности и в комбинации увеличивало колонизацию молочнокислых бактерий в содержимом подвздошной кишки и в экскрементах. При изучении гистоморфологии авторы установили, что введение

в рацион *E. faecium* и сухой сыворотки приводило к увеличению высоты ворсинок в подвздошной кишке. Аддитивного действия *E. faecium* и сухой сыворотки не было обнаружено [12].

Ученые Афинского сельскохозяйственного университета Греции К.С. Mountzouris, Р. Tsirtzikos, Е. Kalamara и др. [8] в 2007 году проводили исследование эффективности пробиотика нового мультибактериального вида в кормлении бройлеров. Пробиотический продукт (Biomin Poultry5Star, BIOMIN GmbH) содержал пробиотические бактерии, выделенные из зоба (*Lactobacillus reuteri*), тощей кишки (*Enterococcus faecium*), подвздошной кишки (*Bifidobacterium animalis*) и слепой кишки (*Pedococcus acidilactici*) и (*Lactobacillus salivarius*) здоровой взрослой курицы. Продукт имел общее количество бактерий, равное 2×10^{12} КОЕ/кг. 400 однодневных бройлеров-самцов породы Кобб были разделены на 4 экспериментальных обработки в течение 6 недель. Опытные образцы получали кукурузно-соевый основной рацион, а экспериментальные группы были следующими: «контроль» без других добавок; «пробиотик в корме и воде» (PFW) в дозе 1 г/кг корма в течение всего периода и в воде через определенные промежутки времени в течение первых 4 недель; «пробиотик в корме» (PF), как в PFW; и «антибиотик» (AB) с добавлением авиламицина в дозе 2,5 мг/кг корма. Каждая обработка проводилась пятикратно на 20 бройлерах. В конце эксперимента случайным образом отбирали птиц на аналитическую процедуру исследования образцов слепой кишки. В образцах подсчитывали общее количество аэробов и анаэробов, кишечных палочек, *Bacteroides spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* и грамположительных кокков, и сравнивали с количеством бактерий в пробиотических продуктах и лечебных кормах. Также подсчитывали микробную гликолитическую активность. Гликолитические ферменты важны следующим образом: α -галактозидаза способствует гидролизу пищевых α -галактозидов, таких как рафиноза, стахиоза и другие олигосахаридные компоненты кормов, таких как соевый шрот; β -галактозидаза способствует гидролизу β -галактозидов, как в случае некоторых пребиотиков и лактозы; α -глюкозидаза способствует ферментации крахмала; β -глюкозидаза способствует гидролизу мономеров глюкозы из некрахмальных полисахаридов (например, целлюлозы, β -глюканов), но также возможно участие β -глюкозидазы в образовании токсичных агликонов, в зависимости от природы растительных гликозидов; активность β -глюкуронидазы считается вредной для здоровья, поскольку она способна высвобождать канцерогены из конъюгатов глюкуроновой кислоты, полученных из печени, и является критическим фактором энтерогепатической циркуляции лекарств и других чужеродных соединений. Бактериальные α - и β -галактозидазы в основном продуцируются бифидобактериями и лактобактериями. Авторы при исследовании отмечали повышенную активность α - и β -галактозидазы при лечении PFW и PF, которая может быть связана с повышенным уровнем

Bifidobacterium spp. и *Lactobacillus spp.* по сравнению с контрольной группой и группой, получавшей АВ. Однако изменение гликолитической активности в толстом кишечнике может не обязательно сопровождаться изменением бактериальной популяции. Микрофлора слепой кишки при обработках PFW и PF имела значительно более высокие концентрации бактерий, принадлежащих видам *Bifidobacterium*, *Lactobacillus spp.* и грамположительным коккам (*Enterococcus*, *Pedococcus*), по сравнению с контролем. Введение в рацион АВ способствовало снижению концентрации *Lactobacillus spp.* по сравнению с группами PFW и PF. Показатели продуктивности бройлеров (прирост живой массы и коэффициент конверсии корма) значительно улучшились при лечении авиламицином (AB). Введение пробиотиков в корм и воду показало хорошие результаты с точки зрения общих показателей продуктивности бройлеров, однако в некоторой степени уступало значениям группы, где применяли антибиотик. Таким образом, можно сделать заключение о том, что пробиотики имеют некоторый положительный эффект на показатели продуктивности птицы [13].

Ученые Малайерского университета Ирана в 2018 году проводили исследование по сравнению действия нового мультивидового пробиотика, содержащего четыре вида *Bacillus* и *Saccharomyces boulardii* (Microguard[®]), с коммерческим пробиотиком (Protexin[®]) и используемым антибиотиком (тетрациклин) у бройлеров. Экспериментальные группы состояли из: группы 1 (контроль без кормовой добавки); группы 2 (тетрациклин в дозе 500 г/т корма); группы 3 (мультивидовой/мультицепочечный пробиотик, содержащий четыре вида *Bacillus* и *S. boulardii* (Microguard[®]) в количестве 50 г/т); группы 4 (Microguard[®] 100 г/т); группы 5 (Microguard[®] 150 г/т) и группы 6 (коммерческий пробиотик (Protexin[®]) в количестве 100 г/т). В данном исследовании проводили аналитическую процедуру отбора проб подвздошной и тонкой кишки, слепой кишки и их содержимого. В этом исследовании М. Manafi, М. Hedayati, S. Mirzaie установили, что добавление в рацион цыплят-бройлеров пробиотиков Microguard[®] или Protexin[®] или тетрациклина в субтерапевтической дозе значительно улучшило общие показатели роста птицы до 28 дня по сравнению с контрольной группой. Среди различных препаратов Microguard[®] в дозе 150 г/т корма оказался наиболее эффективным в плане увеличения живой массы, привеса и потребления корма цыплятами-бройлерами. Улучшение массы тела связано с добавлением пробиотиков, которые приводят к бактериальному антагонизму, конкуренции за места колонизации, конкуренции за питательные вещества, снижению содержания токсичных соединений, модулированию иммунной системы или повышению усвояемости рациона, что приводит к улучшению усвоения питательных веществ. Добавка Microguard[®] в дозе 150 г/т корма привела к значительному снижению колиформных бактерий. Однако, наряду с этим, авторами исследования было отмечено, что добавление в рацион пробиотиков снижает конечный выход

туши, массу печени, абдоминального жира и массу грудных мышц у бройлеров, не влияя при этом на массу бедер. Таким образом, можно заключить, что, хоть данная пробиотическая добавка и влияет положительно на показатели роста птицы и усвояемости питательных веществ, но в конечном счете снижается выход туши, масса печени и грудных мышц. Неизменной остается только масса бедер, а значит применение данного пробиотика недостаточно эффективно [14].

Интересные результаты были получены в 2019 году учеными из Филиппинского университета Лос-Баньос. В исследовании сравнивались пять коммерчески доступных пробиотиков с добавлением антибиотиков (хлортетрациклина, бацитрацина, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium spp.*, *Pediococcus spp.* и *Lactobacillus spp.*). Эксперименты проводили на цыплятах-бройлерах породы Кобб. Авторам удалось установить, что пищевые добавки с пробиотиками не оказали существенного влияния на общую массу, прирост массы тела, потребление корма, качественные параметры тушки (например, соотношение мяса и костей и содержание абдоминального жира), морфометрию кишечника и усвояемость энергии, что требует проведения дополнительных исследований по изучению эффективности применения пробиотиков с целью улучшения показателей продуктивности сельскохозяйственной птицы [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системный анализ исследовательского опыта зарубежных центров по изучению пробиотиков проявляет отсутствие единодушия авторов в вопросах влияния пробиотических средств на кишечный микробиом сельскохозяйственной птицы. Так, в исследованиях при университете Намика Кемала в Турции в 2017 году было доказано, что пробиотические добавки положительно влияют на микробиом сельскохозяйственной птицы, а вследствие и на показатели продуктивности. Однако исследования Арканзасского университета и департамента птицеводства США 2015 года смогли поддержать мнение об эффективности пробиотических добавок лишь наполовину: качественные изменения в продуктивности наблюдались лишь у низкопродуктивных стад индеек, в то время как высокопродуктивные птицы никак не реагировали на введение пробиотических добавок. Ученые Малайерского университета Ирана в 2018 году в своем исследовании и вовсе доказали, что добавление пробиотика *Miscroguard*® после 28-дневного возраста птицы снижает конечный выход туши, массу печени, абдоминального жира и массу грудных мышц у бройлеров, не влияя при этом на массу бедер. А в 2019 году ученые Филиппинского университета Лос-Баньос лишь подтвердили отсутствие влияния пробиотических добавок на общую массу тела, прирост массы тела, потребление корма, параметры качества тушки, морфометрию кишечника и усвояемость энергии. При учете того, что состав кишечной микробиоты изменялся в данных исследованиях, но динамика улучшения производительности птиц наблюдалась не все-

гда, можно смело заявить о спорной пользе пробиотиков в промышленном птицеводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bahrndorff, S. The microbiome of animals: implications for conservation biology / S. Bahrndorff, T. Alemu, T. Alemneh., N.J. Lund // *Int J Genomics*. Denmark: Aalborg East. – 2006. – V.6. – 7 p.
2. Kraehenbuhl, J.P. Molecular and cellular basis of immune protection of mucosal surfaces / J.P. Kraehenbuhl, M.R. Neutra // *Switzerland: Agritrade*. – 1992. – № 72 (4). – 872 p.
3. Clavijo V., Flórez M.J.V. The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: a review. *Poult Sci.*, 2018; 97:1006–1021.
4. Jeni, R.E. An overview of health challenges in alternative poultry production systems / R.E. Jeni, D.K. Dittoe, E.G. Olson, J. Lourenco, D.S. Seidel, S.C. Ricke, T.R. Callaway // *Poult Sci.*, – 2021. – V. 100. – № 7. – P. 101–173.
5. Stanley, D. Microbiota of the chicken gastrointestinal tract: influence on health, productivity and disease / D. Stanley, R.J. Hughes, R.J. Moore // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2014. – № 98. – P. 4301–4310.
6. Markowiak, P. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition / P. Markowiak, K. Śliżewska // *Gut Pathog.* – 2018. – V. 10. – № 21. – 25 p.
7. Technology development to suppress the campylobacter jejuni in intestinal microflora of the broilers by lactobacilli / A. Balykina, Y. Kuznetsov, A. Lunegov [et al.] // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. – 2019. – Vol. 9. – No 1. – P. 1619–1622. – DOI 10.35940/ijitee.A4583.119119.
8. Микробиом сельскохозяйственных животных: связь со здоровьем и продуктивностью / Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова, Е. А. Ыылдырым [и др.]. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-906109-99-6.
9. Borda-Molina D., Seifert J., Camarinha-Silva A. Current perspectives of the chicken gastrointestinal tract and its microbiome. *Comput Struct Biotechnol J.*, 2018; 16:131–139.
10. A Feed Additive based on Lactobacilli with Activity against Campylobacter for Meat-Breeding Chickens Parent Flock / A. B. Balykina, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et al.] // *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*. – 2020. – Vol. 11. – No 16. – P. 1116.
11. Torres-Rodriguez, A. Performance and condemnation rate analysis of commercial turkey flocks treated with a *Lactobacillus sp.*—based probiotic / A. Torres-Rodriguez, A.M. Donoghue, D.J. Donoghue // *Poult Sci.* – 2015. – V. 86. – № 3. – P. 444–446.
12. Samli, H. E. Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota / H.E. Samli, N. Senkoylu, F. Koc // *Arch Anim Nutr.* – 2017. – № 61 (1). – P. 42–49.
13. Mountzouris, K. C. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities / K.C. Mountzouris, P. Tsirtsikos, E. Kalamara / *Greece: Poult Sci.* – 2007. – № 86 (2). – P. 309–317.
14. Manafi, M. Probiotic *Bacillus* species and *Saccharomyces boulardii* improve performance, gut histology and immunity in broiler chickens / M. Manafi, M. Hedayati, S. Mirzaie // *South African Journal Of Animal Science.* – 2018. – V.48. – № 2. – P. 379–389.
15. Dela Cruz, P.D. Dietary effects of commercial probiotics on growth performance, digestibility, and intestinal morphometry of broiler chickens / P.D. Dela Cruz, C.T. Dagaas, K.M. Mangubat, A.A. Angeles, O.D. Abanto // *Trop Anim Health Prod.* – 2019. – № 51. – P. 1105–1115.

FOREIGN RESEARCH EXPERIENCE OF THE EFFECT OF PROBIOTIC AGENTS ON THE INTESTINAL MICROBIOME OF POULTRY

Nikolay V. Pimenov, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., [orcid.org / 0000-0003-1658-1949](https://orcid.org/0000-0003-1658-1949)

Ekaterina Smirnova, PhD in Biological Sciences, Docent, [orcid.org / 0000-0001-8805-617X](https://orcid.org/0000-0001-8805-617X)

Regina F. Ivannikova, PhD in Biological Sciences, Docent, [orcid.org / 0000-0002-3522-0447](https://orcid.org/0000-0002-3522-0447)

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K. I. Skryabin, Russia

The intensive development of industrial animal husbandry and poultry farming, along with the ban on the use of antibiotics for non-medicinal purposes, requires a revision of stimulating and therapeutic and preventive approaches aimed at increasing productivity, protecting against infections and improving other production parameters, such as feed digestibility and improving the efficiency of digestion, stimulating growth and development, the quality of meat, milk, eggs. In this regard, probiotic, prebiotic and synbiotic drugs and feed additives have become widespread. Funds based on antagonistic bacteria and representatives of symbiotic microflora are actively being introduced into poultry technology, a wide domestic research experience reveals their prospects. Used mainly to maintain the balance of the intestinal microbiota, they turn out to be an effective method of combating opportunistic pathogens.

At the same time, in the countries of developed industrial poultry farming, products based on probiotic cultures have not been widely used, and a number of sources are skeptical about the ability of probiotics to influence the intestinal microbiome of poultry. This article discusses various modern studies that carry the opinions of foreign authors about the effectiveness of probiotics and their effect on the intestinal microbiome of poultry.

Key words: microbiome, probiotics, poultry farming, biotechnology, veterinary medicine.

REFERENCES

1. Bahrndorff, S. The microbiome of animals: implications for conservation biology / S. Bahrndorff, T. Alemu, T. Alemneh, N.J. Lund // *Int J Genomics*. Denmark: Aalborg East. – 2006. – V. 6. – 7 p.
2. Kraehenbuhl, J.P. Molecular and cellular basis of immune protection of mucosal surfaces / J.P. Kraehenbuhl, M.R. Neutra // *Switzerland: AgriTrade*. – 1992. – № 72 (4). – 872 p.
3. Clavijo V., Flórez M.J.V. The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: a review. *Poult Sci.*, 2018; 97:1006–1021.
4. Jeni, R.E. An overview of health challenges in alternative poultry production systems / R.E. Jeni, D.K. Dittoe, E.G. Olson, J. Lourenco, D.S. Seidel, S.C. Ricke, T.R. Callaway // *Poult Sci.* – 2021. – V. 100. – № 7. – P. 101–173.
5. Stanley, D. Microbiota of the chicken gastrointestinal tract: influence on health, productivity and disease / D. Stanley, R.J. Hughes, R.J. Moore // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2014. – № 98. – P. 4301–4310.
6. Markowiak, P. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition / P. Markowiak, K. Śliżewska // *Gut Pathog.* – 2018. – V. 10. – № 21. – 25 p.
7. Technology development to suppress the campylobacter jejuni in intestinal microflora of the broilers by lactobacilli / A. Balykina, Y. Kuznetsov, A. Lunegov [et al.] // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. – 2019. – Vol. 9. – No 1. – P. 1619–1622. – DOI 10.35940/ijitee.A4583.119119.
8. Laptev G. Yu., Novikova N. I., Yildirim E. A. [et al.] Microbiome of farm animals: connection with health and productivity. – St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2020. – 336 p. – ISBN 978-5-906109-99-6.
9. Borda-Molina D., Seifert J., Camarinha-Silva A. Current perspectives of the chicken gastrointestinal tract and its microbiome. *Comput Struct Biotechnol J.*, 2018; 16:131–139.
10. A Feed Additive based on Lactobacilli with Activity against Campylobacter for Meat-Breeding Chickens Parent Flock / A. B. Balykina, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et al.] // *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*. – 2020. – Vol. 11. – No 16. – P. 1116.
11. Torres-Rodriguez, A. Performance and condemnation rate analysis of commercial turkey flocks treated with a *Lactobacillus* sp.-based probiotic / A. Torres-Rodriguez, A.M. Donoghue, D.J. Donoghue // *Poult Sci.* – 2015. – V. 86. – № 3. – P. 444–446.
12. Samli, H. E. Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota / H.E. Samli, N. Senkoğlu, F. Koc // *Arch Anim Nutr.* – 2017. – № 61 (1). – P. 42–49.
13. Mountzouris, K. C. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities / K.C. Mountzouris, P. Tsirtsikos, E. Kalamara / *Greece: Poult Sci.* – 2007. – № 86 (2). – P. 309–317.
14. Manafi, M. Probiotic *Bacillus* species and *Saccharomyces boulardii* improve performance, gut histology and immunity in broiler chickens / M. Manafi, M. Hedayati, S. Mirzaei // *South African Journal Of Animal Science.* – 2018. – V. 48. – № 2. – P. 379–389.
15. Dela Cruz, P.D. Dietary effects of commercial probiotics on growth performance, digestibility, and intestinal morphometry of broiler chickens / P.D. Dela Cruz, C.T. Dagaas, K.M. Mangubat, A.A. Angeles, O.D. Abanto // *Trop Anim Health Prod.* – 2019. – № 51. – P. 1105–1115.

УДК 619:576. 89;619:616.995.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.108

АССОЦИАЦИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В МАСАЛИНСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Мамедова М.М., Мехралыева У.М.
Азербайджанский ВНИИ, Азербайджан

РЕФЕРАТ

С целью изучения ассоциации паразитарных заболеваний овец и наличия гельминтозных, а также кровопаразитарных заболеваний нами проводились исследования в овцеводческих хозяйствах Масалинского района Азербайджана. При копрологических исследованиях у овец зарегистрировано заражение нематодирозом, которое вызывается нематодой *Nematodirus spathiger* из семейства *Trichostrongylidae*. У животных также выявлено смешанное заражение – анаплазмоз и бабезиоз, переносчиками кото-