

Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 4 (52). С. 31–40
Vestnik Kurganskoj GSNA. 2024; (4-52): 31–40

Научная статья

УДК 619:616.98:579

Код ВАК 4.2.4

EDN: HFTECY

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОФЛОРЫ, ВЫДЕЛЯЕМОЙ ОТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ РАЗНЫХ ВИДОВ, И КОНТРОЛЬ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ПТИЦЕХОЗЯЙСТВАХ

Оксана Борисовна Новикова^{1✉}, Алина Олеговна Герасимова²,
Дмитрий Андреевич Красков³

¹ Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия

² Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства Российской академии наук, Сергиев Посад, Россия

^{1,3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия

¹ ksuvet@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-0046-625X>

² gerasimova.alina.20@yandex.ru

³ kraskov-00@bk.ru

Аннотация. Биологическая безопасность в современном промышленном птицеводстве – ключевой фактор эффективности производства. Бактериальные болезни наносят большой экономический ущерб отрасли. Это массовый падеж птицы, отставание в росте и развитии молодняка, снижение продуктивности и ухудшение племенных качеств. Существенным звеном в оптимизации экономических показателей птицеводства является создание стабильной эпизоотической ситуации в отношении бактериальных болезней птиц. Целью работы являлись изучение и сравнительный анализ видового состава патогенных и условно-патогенных микроорганизмов на птицефабриках различного технологического направления (куры яичные и мясные, индейка, перепела, гуси и утки). Бактериологические исследования проводили с использованием микробиологических методик на основе простых, селективных, дифференциально-диагностических питательных сред. По итогам исследований наибольшее биоразнообразие патогенной микрофлоры выявлено у яичной птицы, на втором месте – бройлеры, на третьем – водоплавающая птица. Наименьшее биоразнообразие выделенной микрофлоры установлено у индеек и перепелов. Доминирующими видами являются *Escherichia coli* (45,1 %), кокковая микрофлора (27,2 %), *Proteus* (14,2 %). Видовой состав выделяемой микрофлоры специфичен для каждого отдельного хозяйства. Для профилактики бактериальных болезней птиц в промышленном птицеводстве разработана целостная система контроля с выделением основных технологических звеньев. Для отслеживания бактериальных болезней с учётом выделенных возбудителей в системе ветеринарно-санитарных мероприятий целесообразно применять препараты неспецифической и специфической профилактики. При изучении биоразнообразия патогенной микрофлоры, выделяемой от сельскохозяйственной птицы, установлено, что спектр микроорганизмов, циркулирующих на птицефабриках различного технологического направления, достаточно широк (выделено более 30 видов), зависит от вида птицы и технологии ее содержания.

Ключевые слова: птицеводство, сельскохозяйственная птица, микрофлора, колибактериоз, сальмонеллы, профилактика бактериальных болезней, пробиотики.

Благодарности: авторы благодарят Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН и Научно-консультационный диагностический центр по птицеводству при Санкт-Петербургском государственном университете ветеринарной медицины за предоставленные возможности для проведения исследовательской работы, а также выражают благодарность работникам птицеводств за возможность сбора материала для выполнения научной работы, за оказанную помощь в проведении экспериментальных исследований.

Для цитирования: Новикова О.Б., Герасимова А.О., Красков Д.А. Сравнительный анализ микрофлоры, выделяемой от сельскохозяйственной птицы разных видов, и контроль бактериальных болезней в птицеводствах // Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 4(52). С. 31–40. EDN: HFTECY.

Scientific article

COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROFLORA ISOLATED FROM THE POULTRY OF DIFFERENT SPECIES AND CONTROL OF BACTERIAL DISEASES IN POULTRY FARMS

Oksana B. Novikova^{1✉}, Alina O. Gerasimova², Dmitriy A. Krasrov³

¹ Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Pushkin, Russia

© Новикова О.Б., Герасимова А.О., Красков Д.А., 2024

²All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Farming – branch of the All-Russian Research and Technological Poultry Institute of Russian Academy of Sciences, Sergiev Posad, Russia

^{1,3}Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russia

¹ksuvet@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-0046-625X>

²gerasimova.alina.20@yandex.ru

³kraskov-00@bk.ru

Abstract. Biological safety in modern industrial poultry farming is a key factor in production efficiency. Bacterial diseases cause great economic damage to the industry. This is a mass death of poultry, growth and development retardation in young animals, a decrease in productivity and deterioration in breeding qualities. An essential element in optimizing the economic indicators of poultry farming is creation of a stable epizootic situation with regard to bacterial diseases of birds. The purpose of the work was to study and compare the species composition of pathogenic and opportunistic microorganisms in poultry farms of various technological directions (egg and meat chickens, turkey, quails, geese and ducks). The bacteriological studies were carried out using microbiological techniques based on simple, selective, differential diagnostic nutritive media. According to the results of the research, the greatest biodiversity of pathogenic microflora was found in egg-laying poultry, in the second place – broilers, in the third – waterfowl. The lowest biodiversity of the isolated microflora was found in turkeys and quails. The dominant species are *Escherichia coli* (45.1%), coccal microflora (27.2%), *Proteus* (14.2%). The species composition of the isolated microflora is specific to each individual farm. To prevent bacterial diseases of birds in industrial poultry farming, an integrated control system has been developed defining the main technological elements. To track bacterial diseases, taking into account the isolated pathogens in the system of veterinary and sanitary measures, it is advisable to use drugs of non-specific and specific prevention. When studying the biodiversity of pathogenic microflora isolated from poultry, it was found that the spectrum of microorganisms circulating in the poultry farms of various technological directions is quite wide (more than 30 species have been identified), depends on the type of bird and the technology of its maintenance.

Keywords: poultry farming, agricultural poultry, microflora, colibacteriosis, salmonella, prevention of bacterial diseases, probiotics.

Acknowledgments: the authors thank the All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science – Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution, Federal Scientific Center 'All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming' of the Russian Academy of Sciences and the Scientific Consulting and Diagnostic Center for Poultry Farming at the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine for the opportunities provided for conducting the research, and also express gratitude to the employees of poultry farms for the opportunity to collect material for scientific work, for assistance in conducting experimental research.

For citation: Novikova O.B., Gerasimova A.O., Krasov D.A. Comparative analysis of microflora isolated from the poultry of different species and control of bacterial diseases in poultry farms. *Vestnik Kurganskoy GSHA*. 2024; (4-52): 31–40. EDN: HFTECY. (In Russ).

Введение. Среди всех отраслей животноводства одним из наиболее прибыльных и важных направлений, которое вносит весомый вклад в экономику страны, является птицеводство. Оно занимает ведущее место, поскольку способно обеспечить население наиболее доступными, социально значимыми, высокопитательными, полезными и диетическими продуктами питания – яйцами, мясом и жиром, которые необходимы человеку для поддержания роста и развития. Кроме того, птицеводство даёт сырьё для переработки – пух, перо, органические удобрения (помёт), высокопитательную мясокостную и перьевую муку из отходов, образующихся после убоя птиц [1].

В последние годы промышленное птицеводство значительно изменилось за счёт использования высокопродуктивных кроссов птицы, генетический потенциал которых проявляется лишь при оптимальных технологических, зооветеринарных условиях содержания и кормления. При неполном их соблюдении снижается резистентность и изменяется микробиоценоз организма, создаются предпосылки для активизации условно-патогенной микрофлоры, что может привести к развитию инфекционного процесса в виде острого сепсиса или респираторного синдрома, к повышенному падежу. Поэтому существенным звеном в оптимизации экономических показателей является создание стабильной эпизоотической ситуации в отношении инфекционных и бактериальных болезней [2–4].

Изучение эпизоотологической ситуации в птицеводческих хозяйствах – приоритетная задача. Существует ряд факторов, которые негативно влияют на эпизоотическое благополучие птицеводства [5]. Известно, что доля инфекционных болезней в общей патологии птицы значительно варьируется, причём в структуре неблагополучия и заболеваемости бактериальные инфекции имеют решающее значение. Большая их часть регистрируется в крупных птицеводческих хозяйствах, на птицефабриках и в личных подсобных хозяйствах нашей страны и представляет серьёзную опасность в эпизоотическом и ветеринарно-санитарном отношении [6].

Важнейшим фактором эффективности работы птицеводческих хозяйств, гарантом качества и безопасности производимой продукции является обеспечение эпизоотического благополучия выращиваемой птицы. В связи с этим изучение спектра микроорганизмов, циркулирующих на птицефабриках, является объективной необходимостью [7–8].

Материалы и методы. С целью изучения микрофлоры, выделяемой от сельскохозяйственной птицы разных видов, было проведено бактериологическое исследование материала, полученного с птицефабрик различного технологического направления. Был исследован материал от кур яичного и мясного направления продуктивности, индеек, перепелов, гусей и уток. Кроме крупных птицеводческих хозяйств часть исследований проводили на небольших предприятиях – крестьянско-

фермерских и личных подсобных хозяйствах разных регионов страны. Всего был исследован материал 119 хозяйств, из них 51 бройлерное, 40 яичных, 13 гусиных и утиных, 8 индейководческих, 7 перепелиных.

В работе исследовали патматериал от свежих трупов павших, а также убитых с диагностической целью птиц разного возраста. Для микробиологического исследования отбирали кровь сердца, пробы печени, желчи, лёгких, селезёнки, почек, яичных фолликулов, различных отделов кишечника (тонкого и толстого) и других объектов в зависимости от патологоанатомических изменений в конкретном организме. Также в некоторых хозяйствах исследовали развивающиеся эмбрионы различного срока инкубации, отходы инкубации (замершие, задохлики, тумак), воздух выводных шкафов инкубатория и птичников, пробы мекония и помёта.

Всю работу проводили согласно санитарно-

эпидемиологическим правилам по безопасности работы с микроорганизмами 3-й и 4-й групп патогенности.

В работе для первичных и дальнейших посевов, идентификации использовали следующие питательные среды: мясопептонный бульон, мясопептонный агар, тиогликолевую среду, магниевую среду, Эндо, ксилозо-лизино-дезоксихолатный агар, стафилококковый агар, полимиксиновую среду, колумбийский кровяной агар, среду Вильсона-Блера, среды Олькеницкого, Клиггера, Ресселя, Симмонса и другие. Большинство использованных сред были отечественного производства: Научно-исследовательского центра фармакотерапии (НИЦФ, Санкт-Петербург) и Государственного научного центра прикладной микробиологии и биотехнологии (ФБУН ГНЦ ПМБ, Московская область, г. Оболенск). Для инкубирования посевов использовали термостаты суховоздушные. У выросших

Таблица – Патогенная микрофлора, выделяемая от птиц разных видов в птицеводствах различного технологического направления

Вид или группа микроорганизмов	Вид птицы					Всего
	Куры		Индейки	Перепела	Гуси	
	Яичные	Бройлеры				
Количество выделенных культур (процент)						
<i>Escherichia coli</i>	543 (49,1 %)	771 (45,4 %)	209 (45,7 %)	94 (41,4 %)	194 (36,7 %)	1811(45,1 %)
<i>Staphylococcus spp.</i>	209 (18,9 %)	332 (19,5 %)	100 (21,9 %)	62 (27,3 %)	173 (32,7 %)	876 (21,8 %)
<i>Enterococcus spp.</i>	64 (5,8 %)	93 (5,5 %)	6 (1,3 %)	12 (5,3 %)	43 (8,1 %)	218 (5,4 %)
<i>Proteus spp.</i>	93 (8,4 %)	315 (18,5 %)	105 (23 %)	16 (7,1 %)	43 (8,1 %)	572 (14,2 %)
<i>Salmonella spp.</i>	90 (8,1 %)	36 (2,1 %)	3 (0,7 %)	3 (2,2 %)	19 (3,6 %)	153 (3,8 %)
<i>Enterobacter spp.</i>	15 (1,4 %)	42 (2,5 %)	1 (0,2 %)	28 (12,3 %)	13 (2,5 %)	99 (2,5 %)
<i>Clostridium spp.</i>	54 (4,9 %)	51 (3,0 %)	25 (5,5 %)	10 (4,4 %)	29 (5,5 %)	169 (4,2 %)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17 (1,5 %)	40 (2,4 %)	7 (1,5 %)	-	8 (1,5 %)	72 (1,8 %)
Респираторная микрофлора	<i>Pasteurella multocida</i>	-	-	-	1 (0,2 %)	19 (0,5 %)
	<i>Ornithobacterium rhinotracheale</i>	4 (0,3 %)	3 (0,2 %)	-	-	
	<i>Gallibacterium anatis</i>	10 (0,9 %)	-	-	-	
	<i>Corynebacterium spp.</i>	-	-	1 (0,2 %)	-	
Micrococcus spp.	1 (0,1 %)	7 (0,4 %)	-	-	-	8 (0,2 %)
Bacillus spp.	4 (0,3 %)	-	-	-	-	4 (0,1 %)
Грибковая	<i>Aspergillus fumigatus</i>	2 (0,2 %)	9 (0,5 %)	-	5 (0,9 %)	18 (0,4 %)
	<i>Candida spp.</i>	1 (0,1 %)	-	-	1 (0,2 %)	
Всего	1107 (100 %)	1699 (100 %)	457 (100 %)	227 (100 %)	529 (100 %)	4019 (100 %)

микроорганизмов разных видов изучали морфологические, культуральные, тинкториальные, биохимические, серологические, вирулентные свойства, определяли чувствительность к антибактериальным препаратам разных групп.

Видовую и серовариантную принадлежность культур сальмонелл подтверждали и устанавливали в реакции агглютинации с диагностическими сальмонеллезными сыворотками.

Кроме обычных стеклянных и пластиковых чашек Петри в работе использовали чашки Петри с замком, на которую получен патент на полезную модель «Чашка Петри» [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Данные спектра патогенной и условно-патогенной микрофлоры, выделенной от всех видов сельскохозяйственной птицы (куры яйценоских и мясных кроссов, индейка, перепела, гуси и утки), представлены в таблице. Некоторые родственные виды микроорганизмов были объединены в группы (стафилококки, энтерококки и стрептококки, протеи, энтеробактерии (кроме сальмонелл и протеев), сальмонеллы, клостридии, респираторная, грибковая микрофлора, бациллы, микрококки). Всего из 3497 высевов от 1158 трупов было выделено 4019 культур более 30 разных видов микроорганизмов.

При сравнительном анализе микрофлоры установлено, что у всех видов сельскохозяйственной птицы доминирующим являлась кишечная палочка *Escherichia coli* (*E.coli*). Процент выделения *E.coli* у каждого вида птиц составил более трети: наибольший у яичной – 49,1 %, наименьший – у водоплавающей – 36,7 %.

Колибактериоз – локальная или системная инфекция, вызываемая микроорганизмом *E.coli*. Развивается у птенцов с ослабленной или поврежденной иммунной системой, приводит к значительным экономическим потерям. У птиц колибактериоз – типичная вторичная, или системная болезнь, развивающаяся, когда иммунные механизмы хозяина повреждены. Наиболее восприимчивы к заражению *E.coli* цыплята первых дней жизни, у которых заболевание может протекать в форме острого сепсиса. Восприимчивы также птицы старшего возраста, у которых болезнь протекает с патологоанатомическими признаками серозно-фибринозного или фибринозного перикардита, перигепатита, аэросаккулита, геморрагического дуоденита и панкреатита (рисунок 1).

Доминирующая роль *E.coli* в инфекционной патологии птиц значительно ухудшает эпизоотическую ситуацию, а также кишечная палочка является фундаментом для развития смешанных, ассоциированных инфекций, что весьма услож-

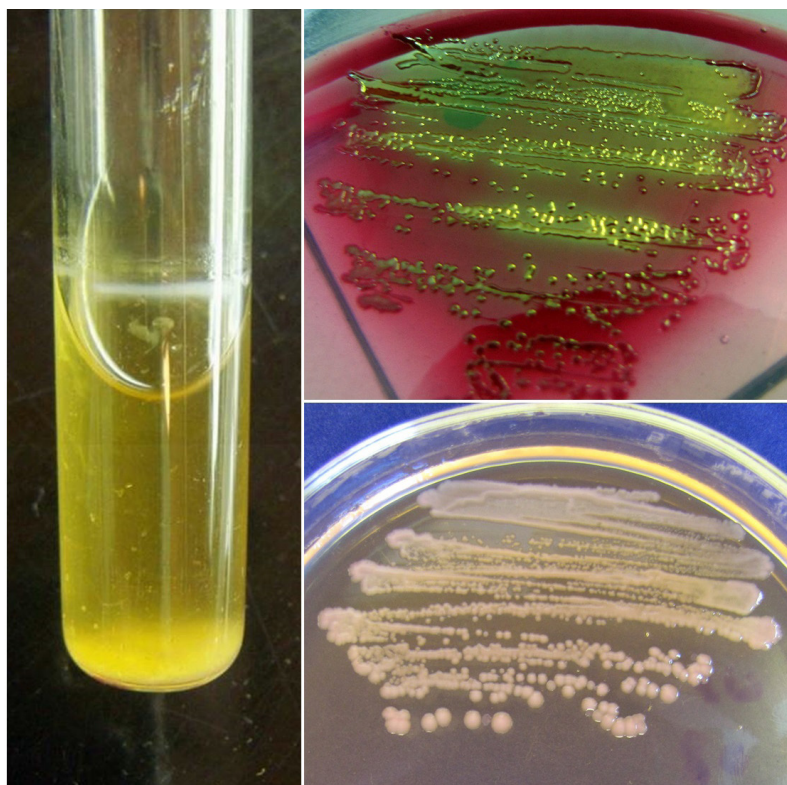
няет диагностику заболевания, а следовательно, и проведение своевременных оздоровительных и профилактических мероприятий. Во многих случаях колибактериоз является вторичным, развивается на фоне какой-либо вирусной инфекции, поэтому правильно поставленный основной диагноз и эффективная специфическая профилактика вирусных болезней – действенный способ борьбы с колибактериозом [10; 11].



Рисунок 1 – Фибринозный перикардит и перигепатит цыпленка при колибактериозе

На нескольких птицефабриках были выделены редко встречающиеся лактозоотрицательные штаммы кишечной палочки (рисунок 2). Данные штаммы при росте на среде Эндо образуют темно-красные колонии с характерным выраженным металлическим блеском, так как ферментирующие лактозу бактерии изменяют pH среды в кислую сторону вследствие образования конечного продукта расщепления ацетилальдегида, который реагируя с сульфитом натрия способствует появлению красного цвета. Лактозоотрицательные штаммы кишечной палочки не разлагают лактозу, поэтому образуют бледно-розовые колонии. При изучении вирулентных свойств на модели внутримышечного заражения цыплят лактозоотрицательная кишечная палочка вызывала типичную для колибактериоза клиническую и патологоанатомическую картину: угнетение, отказ от корма и воды, на вскрытии некроз мышц на месте введения заражающего штамма, фибринозный перикардит и перигепатит, энтерит.

В птицеводческих хозяйствах Российской Федерации данные бактериозы регистрируются ежегодно, за 5 лет количество заболевшей колибактериозом птицы варьировалось от 66,18 % в 2018 г. до 0,15 % в 2021 г. от общего количества заболевшей птицы [6].



слева – рост культуры *Escherichia coli* на мясопептонном бульоне (МПБ) с выраженным пристеночным кольцом; справа сверху – рост лактозоположительной культуры *Escherichia coli* на среде Эндо с выраженным металлическим блеском; справа снизу – рост лактозоотрицательной культуры *Escherichia coli* на среде Эндо

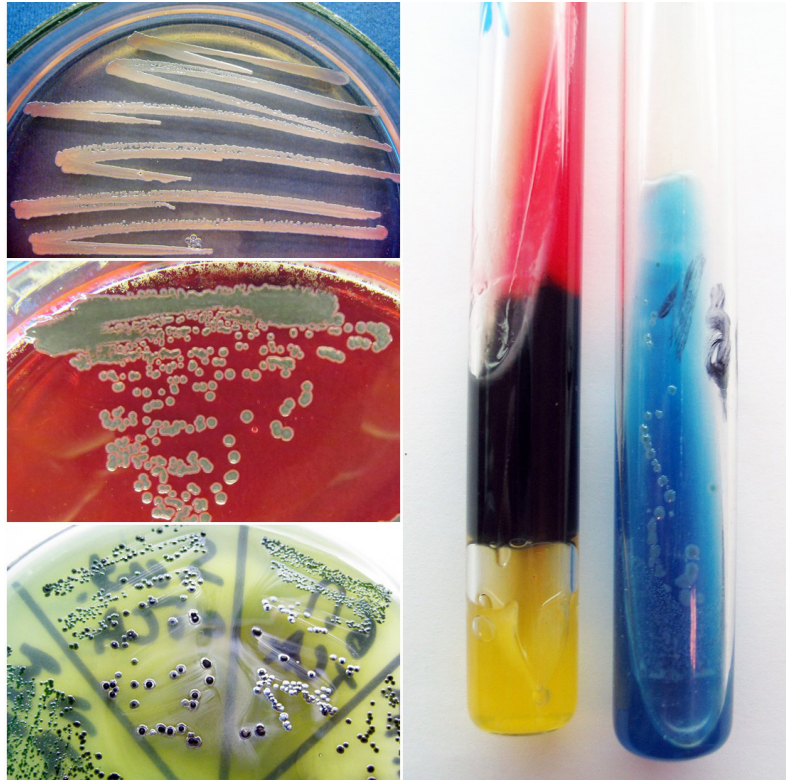
Рисунок 2 – Рост культур *Escherichia coli* на различных питательных средах

На втором месте у всех видов птиц – кокковая микрофлора, от 18,9 % (у яичной) до 32,7 % (у гусей). На третьем месте – условно-патогенные энтеробактерии рода протей (*Proteus*), от 7,1–8,4 % у перепелов и яичной птицы до 18,5–23 % у бройлеров и индеек соответственно. Скорее всего, это связано с преимущественной напольной технологией выращивания бройлеров и индеек на подстилке, в отличие от перепелов и яичной птицы, у которых преобладает клеточное содержание. Из протеев были выделены виды протей обыкновенный *Proteus vulgaris* и протей чудесный *Proteus mirabilis*. Видовую идентификацию проводили с использованием пробы на индол с реактивом Эрлиха, специальных тест-полосок или энтеротестов. *Proteus vulgaris* обладает положительной реакцией на индол, *Proteus mirabilis* – отрицательной. Преобладание протей в организме птиц нарушает микробиологический статус, свидетельствует о нарушении микробиоценоза кишечника, вследствие чего активизируется вторичная микрофлора. Протеи обладают различными факторами токсигенности и инвазивности и при определённых условиях способны вызывать различные патологии лёгких, мочеполовой системы, кожи, кишечника и т. п. Факт наличия генов

патогенности, способность некоторых протеолитических ферментов к специфическому разрушению иммуноглобулинов А и G, а также синтез антибактериальных веществ – протеоцинов свидетельствует о том, что высокая концентрация протеев в кишечнике является негативным фактором, который способен снизить устойчивость организма к развитию патологий желудочно-кишечного тракта [12]. Протей сравнительно устойчив во внешней среде, хорошо переносит замораживание. Резистентен одновременно ко многим антибиотикам и дезинфицирующим веществам.

Синегнойная палочка *Pseudomonas aeruginosa* от перепелов не была выделена. У других видов птиц процент обнаружения был примерно равным: по 1,5 % у яичной птицы, индеек и гусей и 2,4 % у бройлеров. Более высокий показатель у бройлеров связан с напольным содержанием птицы, нередко на несменяемой подстилке.

Только от яичной птицы были выделены микроорганизмы *Gallibacterium anatis* (*G. anatis*, ранее – *Pasteurella anatis*) – грамотрицательные бактерии, относящиеся к семейству *Pasteurellaceae*. Инфекция, вызываемая *G. anatis* является новой болезнью. Возбудитель встречается у разных видов птиц (индюки, гуси, утки, фазаны, куропатки,



слева сверху – рост культуры *Salmonella Enteritidis* на среде Эндо; слева в середине – рост культуры *Salmonella Enteritidis* на XLD-агаре; слева снизу – рост культуры *Salmonella Enteritidis* на висмут-сульфит агаре – чёрные колонии с зеркальным металлическим блеском окрашиванием среды под колонией под колонией в чёрный цвет вследствие образования сероводорода; справа – рост культуры *Salmonella Enteritidis* на трёхсахарном агаре Олькеницкого (слева) и среде Симмонса (справа) – утилизация цитрата Симмонса
Рисунок 3 – Рост культур *S. Enteritidis* на разных питательных средах

волнистые попугайчики, павлины, дикая птица), у крупного рогатого скота и свиней. Галлибактериоз широко распространен в странах Европы, Африки, Азии, Америки и т. д. Тенденция к расширению ареала инфекции прослеживается во всём мире. Имеются сообщения об участии *G. anatis* в развитии летальной бактериемии у человека со сниженным иммунным статусом на фоне муковисцидоза [13].

В последние годы галлибактериоз стал серьёзной проблемой для стран с развитым птицеводством, так как провоцирует широкий спектр инфекционных поражений репродуктивной и респираторной систем птиц: пневмонию, перикардит, гепатит, овариит, сальпингит, дегенерацию яичных фолликулов, энтерит, перитонит, бактериемию и септицемию (сепсис), поражения верхних дыхательных путей у кур, способствующих существенному снижению яичной продуктивности, выбраковке и/или гибели. *G. anatis* зачастую выделяется вместе с *E. coli*. Предрасполагающими факторами являются сопутствующие инфекции, сезонные изменения, резкие изменения погоды, возраст, иммунный статус, генетическая предрасположенность, гормональные влияния и стресс [4; 13].

Удельный вес микроорганизмов рода *Clostridium* в общем спектре микрофлоры в среднем составил 4,2 % и колебался от 3,0 % (у бройлеров) до 5,5 % (у индеек и гусей). Наименьший процент выделения клостридий у бройлеров, вероятнее всего, связан с коротким сроком жизни, в среднем 35–37 суток. Наибольший процент у индеек и гусей связан с более длительным сроком выращивания и напольным содержанием. У продолжительно эксплуатируемой птицы яйценоских кроссов процент выделения клостридий чуть меньше – 4,9 %, за счёт клеточного содержания и меньшего контакта с помётом.

Удельный вес эпидемиологически значимых микроорганизмов рода *Salmonella* в общем спектре микрофлоры в среднем составил 3,8 % и колебался от 0,7 % (у индеек) до 8,1 % (у яичных). Наибольший процент и видовое разнообразие сальмонелл выявлены у яичной птицы – 8,1 %, что связано с длительной, более одного года, эксплуатацией промышленных несушек. Чаще всего выделяли сальмонеллы серовариантов *Salmonella Enteritidis* (рисунок 3), *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Gallinarum* и *Salmonella Infantis*.

В отдельных птицеводствах процент выде-

ления *S. Enteritidis* был высоким: достигал 25,7 %, а в других – 3,9–4,4 %. Это свидетельствует о том, что доля выявления сальмонелл зависит от эпизоотической ситуации в каждом конкретном хозяйстве. В ряде птицеводств *S. Enteritidis* выделяли из помёта клинически здоровых кур, что указывает на возможную поверхностную контаминацию скорлупы яиц. А это – фактор риска переноса сальмонелл как в аспекте возникновения эпизоотического неблагополучия птицеводства, так и в эпидемиологическом аспекте. Необходимо создание эпизоотического благополучия, охраны здоровья птиц и обеспечения охраны здоровья людей, то есть создание эпидемического благополучия, следствием чего является производство продукции, свободной от опасной и условно-патогенной микрофлоры.

В 2018–2020 годах на наличие сальмонелл исследовано 219020 проб мяса птицы и птицеводческой продукции, из них в 0,80 % случаев обнаружены *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Infantis*. Следует обратить внимание, что в соответствии с требованиями технических регламентов ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 051/2021 не допускается присутствие сальмонелл в 25 г мяса птицы [6].

В последние годы значительно расширился спектр серовариантов сальмонелл, которые циркулируют среди животных и птиц, и наряду с увеличением процента выделения *S. Enteritidis* лаборатории всё чаще выделяют *S. Typhimurium* и *S. Infantis* [14].

По итогам исследований наибольшее биоразнообразие патогенной микрофлоры (все 12 выделенных групп микроорганизмов) выявлено у яичной птицы. Это, вероятно, связано с наибольшим, по сравнению с другими видами сроком эксплуатации несушек. В некоторых хозяйствах яичную птицу содержат до 2 лет. На втором месте по биоразнообразию выделенной микрофлоры бройлеры, от них выделено 11 групп микроорганизмов (кроме *Bacillus spp.*). На третьем месте – водоплавающая птица, от них выделены 10 групп (кроме *Bacillus spp.* и *Micrococcus spp.*). Наименьшее биоразнообразие установлено у индеек (9 групп, кроме *Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.* и грибов) и перепелов (7 групп, кроме *P. aeruginosa*, *Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.*, респираторной микрофлоры и грибов).

Для профилактики бактериальных болезней птиц в промышленном птицеводстве, обеспечения эпизоотического благополучия хозяйства необходимо соблюдать ветеринарно-санитарный режим работы и зоотехнологические параметры, использовать для инкубации яйца от благополучных стад, контролировать бактериальные болезни; прово-

дить микробиологический мониторинг вывода и выращивания цыплят, использовать эффективные антибактериальные препараты; применять про- и пребиотики; вести контроль качества дезинфекции; применять средства специфической профилактики (вакцинация, бактериофаги); контролировать точки критического контроля анализа опасности (НАССР).

Микроорганизмы следует контролировать, а не уничтожать, чтобы поддержать естественный баланс кормов и кормовых добавок в мире без антибиотиков. Если стремиться уничтожить бактерии, они стремятся выжить и размножиться, будут находить новые способы приспособления к препятствиям [15].

Поскольку все бактериальные болезни передаются с яйцом, трансвариально (микоплазмоз, пуллороз и др.), либо за счёт контаминации скорлупы и последующего всасывания поверхностной микрофлоры в подскорлупные оболочки, важное место в профилактике бактериальных болезней птиц занимает качественная подготовка инкубационных яиц и контроль за инкубацией. Радиальным технологическим звеном в профилактике бактериальных болезней птиц является выводной инкубатор – один из основных энергобиологических узлов промышленного птицеводства, так как в процессе инкубации происходит увеличение микробного потенциала до критических размеров. Разработанный авторами микробиологический мониторинг обеспечивает контроль вывода [16].

В связи с запретом использования кормовых антибиотиков в странах ЕС ведётся поиск альтернативы этим препаратам. В настоящее время в мире наблюдается тенденция постепенного отхода от применения в птицеводстве химических препаратов и замены их биологическими. Такие добавки, как пробиотики, пребиотики, синбиотики, симбиотики, подкислители и фитобиотики, не уступают антибиотикам по эффективности, но исключают негативные последствия [17]. Разработаны и широко применяются способы профилактики бактериальных болезней и улучшения микробиоценоза организма птицы с помощью про- и пребиотиков [16].

Обязательной составляющей контроля бактериальных болезней птиц является внедрение системы НАССР (анализ рисков критических контрольных точек) – оценки производственного процесса с точки зрения анализа опасности и соответствующих им степеней риска. Центральным звеном концепции являются три контролируемых этапа: предотвращение опасности, предотвращение распространения опасности и устранение опасности. Оценка с этих позиций технологического цикла производства позволяет создать эпи-

зоотическое благополучие хозяйства и получение безопасной продукции.

Для мониторинга стад птицы по особо опасным бактериальным заболеваниям и своевременного проведения лечебно-профилактических мероприятий необходимо регулярно проводить комплекс эпизоотологических, клинических, патологоанатомических, микробиологических, вирусологических, серологических и других исследований [18].

Заключение. Спектр микрофлоры, выделяемой от разных видов птицы на птицефабриках, достаточно широк, включает в себя более 30 видов микроорганизмов. Доминирующими у всех видов птиц являются *Escherichia coli*, кокковая микрофлора, протеи. Также были выделены и эпидемиологически опасные бактерии, сальмонеллы. Видовой состав выделяемой микрофлоры обусловлен эпизоотической ситуацией в каждом отдельном хозяйстве, следствием чего является различное процентное соотношение доминирующих видов. Во всех случаях отмечено развитие смешанных инфекций (в т. ч. с вирусными и паразитарными болезнями), ассоциативное воздействие разных видов микроорганизмов на организм птицы.

Предлагаемая система контроля бактериальных болезней птицы обеспечивает своевременную диагностику и проведение необходимого комплекса противозооотических мероприятий как в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры, так и эпидемиологически опасной. Однако положительный эффект проводимых мероприятий может быть достигнут лишь в комплексе с выполнением ветеринарно-санитарного режима работы хозяйства и при полном соблюдении ветеринарной и зоотехнической технологий выращивания птицы.

Список источников

1. Рациональное использование пробиотиков и фитобиотиков в птицеводстве для получения мяса цыплят-бройлеров и перепелов высокой пищевой ценности: научно-практические рекомендации / У.И. Кундрюкова [и др.]. Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2023. 48 с. ISBN 978872035237. EDN: GSWKFO.
2. Кормовой концентрат на основе микродорослей для цыплят-бройлеров / Е.Н. Андрианова [и др.] // Птицеводство. 2017. № 1. С. 17-21. EDN: VIKUDO.
3. Рождественская Т.Н. Особенности профилактики ассоциированного респираторного синдрома бактериальной этиологии у птиц // Ветеринария и кормление. 2019. № 6. С. 37-39.

DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-6-9.
EDN: BLYRDO.

4. Новикова О.Б., Павлова М.А. Актуальные и новые болезни птиц бактериальной этиологии // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2017. № 4 (6). С. 40-44. EDN: ZXOHWD.

5. Асмолова О.Л., Землянская Н.И. Микрофлора дикой и синантропной птицы, объектов птицеводческих хозяйств в сравнительном аспекте // Аграрный вестник Урала. 2015. № 9 (139). С. 32-35. EDN: UMKXCR.

6. Курмакаева Т.В., Козак С.С., Баранович Е.С. К вопросу о заболеваемости птицы отдельными бактериальными болезнями и обеспечение биобезопасности // Ветеринария сегодня. 2024. Т. 13. № 2. С. 171-176. DOI: 10.29326/2304-196X-2024-13-2-171-176. EDN: LXEXFR.

7. Бобылева Г.А., Гуцин В.В. Вступая в новый 2020 г. подводим итоги и определяем задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2020. № 1. С. 4-6. EDN: EKVHIL.

8. Новикова О.Б. Разработка способов профилактики и усовершенствование методов диагностики бактериальных болезней птиц: дис. ... докт. вет. наук: 06.02.02: Санкт-Петербург, 2021. 433 с. EDN: ZZTXSR.

9. Чашка Петри: пат. 173791 U1 Рос. Федерация. № 201615229 / Щепеткина С.В., Новикова О.Б.; заявл. 28.12.2016; опубл. 11.09.2017.

10. Новикова О.Б. Микрофлора, выделяемая от перепелов и контроль бактериальных болезней в перепеловодческих птицеводческих хозяйствах // Эффективное животноводство. 2020. № 9 (166). С. 66-69. DOI: 10.24412/cl-33489-2020-9-66-69. EDN: YFSJCA.

11. Дмитриева М.Е., Алхлаев И.М. Поставили диагноз колибактериоз? Вы не ошиблись? // Farm Animals. 2014. № 3 (7). С. 62-64. EDN: SNQPOD.

12. Болезни птиц, вызываемые условно-патогенной микрофлорой / Э.Д. Джавадов [и др.] // Эффективное животноводство. 2023. № 6 (188). С. 8-12. DOI: 10.24412/cl-33489-2023-6-8-12. EDN: NEZIJF.

13. Галлибактериоз сельскохозяйственной птицы / А.И. Лаишевцев [и др.] // Ветеринария. 2020. № 9. С. 27-33. DOI: 10.30896/0042-4846.2020.23.9.27-33. EDN: FSNMFM.

14. Чугунова Е.О., Татарникова Н.А. Сальмонеллез сельскохозяйственных животных и птиц: характеристика возбудителя, распространенность в Пермском крае и эпидемиологическое значение: учебное пособие. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. 134 с.

15. Whitehead R. Controlling bacteria is better than killing them // FoodNavigator [Электронный

ресурс]. URL: <https://www.feednavigator.com/Article/2019/04/09/Controlling-bacteria-is-better-than-killing-them/> (дата обращения: 03.09.2024).

16. Новикова О.Б., Павлова М.А. Система контроля бактериальных болезней птиц в современных условиях промышленного птицеводства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 4 (16). С. 153-159. EDN: ZVZPHB.

17. Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение II. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (*Gallus gallus* L.) на фоне фитобиотика / И.А. Егоров [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 4. С. 798-809. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.4.798rus. EDN: RXVDGV.

18. Хорошевская Л.В., Хорошевский А.П. Бактериальные инфекции – угроза рентабельности промышленного птицеводства // Эффективное животноводство. 2020. № 2 (159). С. 22-23. DOI: 10.24411/9999-007A-2020-10009. EDN: OVRIRA.

References

1. Kundryukova U.I. et al. *Ratsional'noe ispol'zovanie probiotikov i fitobiotikov v ptitsevodstve dlya polucheniya myasa tsyplyat-broilerov i perepelov vysokoi pishchevoi tsennosti: nauchno-prakticheskie rekomendatsii* [Rational use of probiotics and phytobiotics in poultry farming to obtain high nutritional value broiler chicken and quail meat: scientific and practical recommendations]. Ekaterinburg: Izd-vo Ural'skii GAU; 2023: 48. ISBN 978872035237. EDN: GSWKFO. (In Russ).
2. Andrianova E.N. et al. Kormovoi kontsentrat na osnove mikrovodoroslei dlya tsyplyat-broilerov [Microalgae based feed concentrate for broiler chickens]. *Ptitsevodstvo*. 2017; (1): 17-21. EDN: VIKUDO. (In Russ).
3. Rozhdestvenskaya T.N. Osobennosti profilaktiki assotsirovannogo respiratornogo sindroma bakterial'noi etiologii u ptits [Features of prevention of associated respiratory syndrome of bacterial etiology in birds]. *Veterinaria i kormlenie*. 2019; (6): 37-39. DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-6-9. EDN: BLYRDO. (In Russ).
4. Novikova O.B., Pavlova M.A. Aktual'nye i novye bolezni ptits bakterial'noi etiologii [Current and new diseases of birds of bacterial etiology]. *Aktual'nye voprosy sel'skokhozyaistvennoi biologii*. 2017; 4(6): 40-44. EDN: ZXOHWD. (In Russ).
5. Asmolova O.L., Zemlyanskaya N.I. Mikroflora dikoi i sinantropnoi ptitsy, ob"ektov ptitsevodcheskikh khozyaistv v sravnitel'nom aspekte [Microflora of wild and synanthropic birds, objects of poultry farms in a comparative aspect]. *Agricultural Bulletin of the Ural*. 2015; 9(139): 32-35. EDN: UMKXCR. (In Russ).
6. Kurmakaeva T.V., Kozak S.S., Baranovich E.S. K voprosu o zabolevaemosti ptitsy ot del'nymi bakterial'nymi boleznyami i obespechenie biobezopasnosti [On the issue of poultry morbidity with individual bacterial diseases and ensuring biosecurity]. *Veterinariya segodnya*. 2024; 13(2): 171-176. DOI: 10.29326/2304-196X-2024-13-2-171-176. EDN: LXEXFR. (In Russ).
7. Bobyleva G.A., Gushchin V.V. Vstupaya v novyi 2020 g. podvodim itogi i opredelyaem zadachi na budushchee [Entering the new 2020, we sum up the results and define tasks for the future]. *Poultry & chicken products*. 2020; (1): 4-6. EDN: EKVHIL. (In Russ).
8. Novikova O.B. Razrabotka sposobov profilaktiki i usovershenstvovanie metodov diagnostiki bakterial'nykh boleznei ptits [Development of methods for prevention and improvement of diagnostic methods for bacterial diseases of birds]: [Dissertation]. Saint Petersburg; 2021: 433. EDN: ZZTXSR. (In Russ).
9. Chashka Petri [Petri dish]: Pat. 173791 U1 Rus. Federation. No 201615229 / Shchepetkina S.V., Novikova O.B.; dec. 28 December 2016; publ. 11 September 2017. (In Russ).
10. Novikova O.B. Mikroflora, vydelyaemaya ot perepelov i kontrol' bakterial'nykh boleznei v perepelovodcheskikh ptitsekhozyaistvakh [Microflora isolated from quails and control of bacterial diseases in quail poultry farms]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. 2020; 9(166): 66-69. DOI: 10.24412/cl-33489-2020-9-66-69. EDN: YFSJCA. (In Russ).
11. Dmitrieva M.E., Alkhlaev I.M. Postavili diagnoz kolibakterioz? Vy ne oshiblis'? [Have you diagnosed colibacillosis? Are you right?]. *Farm Animals*. 2014; 3(7): 62-64. EDN: SNQPOD. (In Russ).
12. Javadov E.D. et al. Bolezni ptits, vzyvaemye uslovno-patogennoi mikrofloroi [Bird diseases caused by opportunistic microflora]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. 2023; 6(188): 8-12. DOI: 10.24412/cl-33489-2023-6-8-12. EDN: NEZIJF. (In Russ).
13. Laishevtsev A.I. et al. Gallibakterioz sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [Gallibacteriosis of agricultural poultry]. *Veterinaria*. 2020; (9): 27-33. DOI: 10.30896/0042-4846.2020.23.9.27-33. EDN: FSNMFM. (In Russ).
14. Chugunova E.O., Tatarnikova N.A. *Sal'monellez sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i ptits: kharakteristika vzbuditelya, rasprostranennost' v Permskom krae i epidemiologicheskoe znachenie: uchebnoe posobie* [Salmonellosis of farm animals and birds: characteristics of the pathogen, prevalence

in the Perm region and epidemiological significance: a textbook]. Perm: IPTs «Prokrost»; 2014: 134. (In Russ).

15. Whitehead R. Controlling bacteria is better than killing them. FoodNavigator. [Internet]. URL: <https://www.feednavigator.com/Article/2019/04/09/Controlling-bacteria-is-better-than-killing-them/> (Accessed: 03.09.2024).

16. Novikova O.B., Pavlova M.A. Sistema kontrolya bakterial'nykh boleznei ptits v sovremennykh usloviyakh promyshlennogo ptitsevodstva [System of control of bacterial diseases of birds in modern conditions of industrial poultry farming]. *Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives*. 2017; 4(16): 153-159. EDN: ZVZPHB. (In Russ).

17. Egorov I.A. et al. Zameshchenie kormovykh antibiotikov v ratsionakh. Soobshchenie II. Mikrobiota kishchechnika i produktivnost' myasnykh kur (Gallus gallus L.) na fone fitobiotika [Substitution of feed antibiotics in diets. Message II. Gut microbiota and productivity of meat chickens (Gallus gallus L.) against the background of phytobiotic]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2019; 54(4): 798-809. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.4.798rus. EDN: RXVDGV. (In Russ).

18. Khoroshevskaya L.V., Khoroshevsky A.P. Bakterial'nye infektsii – ugroza rentabel'nosti promyshlennogo ptitsevodstva [Bacterial infections threaten the profitability of industrial poultry farming]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo*. 2020; 2(159): 22-23. DOI: 10.24411/9999-007A-2020-10009. EDN: OVRIRA. (In Russ).

ВКЛАД АВТОРОВ

Новикова О.Б. – научное руководство, сбор литературных данных по тематике исследования, отбор проб патологического материала, проведение исследований, анализ данных, концепция представления материалов, анализ и интерпретация данных, подготовка текста статьи, подготовка графического материала, итоговые выводы.

Герасимова О.А. – отбор проб патологического материала, проведение исследований, редактирование статьи.

Красков Д.А. – отбор проб патологического материала, проведение исследований, редактирование статьи.

AUTHOR CONTRIBUTION

Novikova, O.B. – scientific guidance, collection of literary data on the subject of research, sampling of pathological material, conducting research, data analysis, concept of presentation of materials,

analysis and interpretation of data, preparation of the text of the article, preparation of graphic material, final conclusions.

Gerasimova, O.A. – sampling of pathological material, conducting research, editing the article.

Kraskov, D.A. – sampling of pathological material, conducting research, editing the article.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Все эксперименты с животными проводили гуманно в соответствии с принципами, выраженными в Хельсинской декларации (Declaration of Helsinki).

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

All the animal experiments were conducted humanely in accordance with the principles expressed in the Declaration of Helsinki.

Информация об авторах

О.Б. Новикова – доктор ветеринарных наук; AuthorID 397164.

А.О. Герасимова – AuthorID 1205772.

Д.А. Красков – AuthorID 1104599.

Information about the author

O.B. Novikova – Doctor of Veterinary Sciences; AuthorID 397164.

A.O. Gerasimova – AuthorID 1205772.

D.A. Kraskov – AuthorID 1104599.

Статья поступила в редакцию 14.10.2024; одобрена после рецензирования 04.12.2024; принята к публикации 17.12.2024.

The article was submitted 14.10.2024; approved after reviewing 04.12.2024; accepted for publication 17.12.2024.