

УДК 619:616-078:576.8

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-35-40>

Оригинальное исследование/Original research

**Дорофеева С.Г.,
Бирюкова Г.А.**

ГК ВИК, Москва, Россия
E-mail: dorofeeva@vicgroup.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, бактериологический мониторинг, чувствительность патогенов к антибактериальным препаратам, резистентность бактерий

Для цитирования: Дорофеева С.Г., Бирюкова Г.А. Бактериологический мониторинг в помощь рациональной терапии цыплят-бройлеров при инфекционных заболеваниях. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 35–40.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-35-40>

Конфликт интересов отсутствует

**Svetlana G. Dorofeeva,
Galina A. Birykova**

VIC Group of Companies, Moscow, Russia
E-mail: dorofeeva@vicgroup.ru

Key words: broiler chickens, bacteriological monitoring, sensitivity of pathogens to antibacterial drugs, bacterial resistance

For citation: Dorofeeva S.G., Birykova G.A. Bacteriological monitoring to aid rational therapy of broiler chickens in infectious diseases. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 52–60. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-35-40>

There is no conflict of interests

Бактериологический мониторинг в помощь рациональной терапии цыплят-бройлеров при инфекционных заболеваниях

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последние годы отмечается рост и распространение устойчивых к противомикробным препаратам возбудителей бактериальных болезней, которые часто выделяются от цыплят-бройлеров при различной инфекционной патологии. В связи с этим особое значение имеет рациональное использование антибиотиков и мониторинг антибиотикорезистентности основных возбудителей бактериальных болезней птиц.

Методы. Лабораторные исследования были проведены в ФБУН ГНЦ ПМБ.

Результаты. При патологиях цыплят-бройлеров из паренхиматозных органов были выделены: *E. coli* — 51%; *Enterococcus spp.* — 20%; *Staphylococcus spp.* — 22% и остальные бактерии составили 9%. При выделении из пазух, трахеи и мозга цыплят-бройлеров: *E. coli* — 37%; *Enterococcus spp.* — 29%; *Staphylococcus spp.* — 21% и другие бактерии составили 13%. При выделении из суставов и трубчатых костей: *E. coli* — 49%; *Enterococcus spp.* — 35%; *Staphylococcus spp.* — 13%. *E. coli* занимает лидирующую позицию. *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* тоже можно отнести к основным патогенам, вызывающим инфекционные процессы в организме у цыплят-бройлеров. Активную чувствительность к основным выделенным патогенам — *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* — проявил монопрепарат Флорикол®. Из комплексных препаратов в отношении *E. coli* к *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* активностью обладал Клавуксин®, была зарегистрирована чувствительность к *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* Клиндаспектин® продемонстрировал активность на *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, а Энрофлон®К, соответственно, на *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

Bacteriological monitoring to aid rational therapy of broiler chickens in infectious diseases

ABSTRACT

Relevance. In recent years, there has been an increase and spread of antimicrobial-resistant pathogens of bacterial diseases, which are often isolated from broiler chickens with various infectious diseases. In this regard, the rational use of antibiotics and monitoring of antibiotic resistance of the main pathogens of bacterial diseases in birds are of particular importance.

Methods. Laboratory studies were carried out at the FBSI SSC PMB.

Results. In case of pathologies of broiler chickens, the following were isolated from parenchymal organs: *E. coli* — 51%; *Enterococcus spp.* — 20%; *Staphylococcus spp.* — 22% and the remaining bacteria accounted for 9%. When isolated from the sinuses, trachea and brain of broiler chickens: *E. coli* — 37%; *Enterococcus spp.* — 29%; *Staphylococcus spp.* — 21% and other bacteria accounted for 13%. When isolated from joints and tubular bones: *E. coli* — 49%; *Enterococcus spp.* — 35%; *Staphylococcus spp.* — thirteen%. *E. coli* is in the lead. *Staphylococcus spp.* and *Enterococcus spp.* can also be attributed to the main pathogens that cause infectious processes in the body of broiler chickens. Active sensitivity to the main isolated pathogens: *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* showed the monopreparation Floricol®. From complex preparations against *E. coli*, to *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* activity was possessed by Clavuxicin®, sensitivity to *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* was registered. Clindaspectin® showed activity against *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* And Enroflon®K, respectively, against *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 7 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 7 April

Введение

Биологическая безопасность является важной составляющей в обеспечении производственного процесса при выращивании цыплят-бройлеров, направленной на недопущение инфекционного процесса в организме птицы, который состоит из совокупности физиологических и патологических процессов, тесно связанных между собой [1]. Развитие инфекционного процесса зависит от условий окружающей среды, качественных характеристик кормовой базы, состояния защитных сил организма, а также свойств возбудителя и путей его передачи.

Большая концентрация птицепоголовья в ограниченном пространстве и использование «кормовых антибиотиков» в качестве стимуляторов роста, где дозы действующего вещества имеют небольшую концентрацию и задают их практически на весь период откорма птицы, — все это способствует развитию природно-антибиотикоустойчивых видов бактерий. В связи с этим в Европе 1 января 2006 г. вступил в силу общеевропейский запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста в кормах для животных [2]. Не только антибиотики-стимуляторы роста способствуют развитию резистентности бактерий, но и нерациональное применение лечебных антибактериальных препаратов. Например: использование препаратов с разными коммерческими названиями за период откорма птицы, но аналогичными действующими веществами в составе, а также занижение или завышение дозы лекарственного средства при терапии или несоблюдение периода применения.

Бактерии — это живые, изменчивые организмы и со временем при определенных условиях способны вырабатывать к антибактериальному препарату резистентность и повышать свою патогенность. Таким образом, понятие «антибиотик-резистентен» — это ситуация, когда антибиотики, которые обычно угнетали развитие определенных видов бактерий, больше не оказывают на бактерии желаемого эффекта. Устойчивость к антибиотикам, которая развивается в результате их длительного применения, является классическим примером описанного Дарвином принципа естественного отбора («выживает сильнейший») [3].

В Государственной программе «План мероприятий на 2019–2024 годы по реализации Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года» [4] одним из пунктов является обеспечение системного мониторинга антибиотикорезистентности, в том числе у бактерий, выделяемых от животных, а также из пищевой продукции. В ФГБУ «ВГНКИ» согласно данным Макарова Д.А. с соавторами в 2017–2019 гг. были проведены исследования возбудителей зоонозных инфекций, выделенных от продуктивных животных, включая птицу, из сырья животного происхождения и кормового сырья на устойчивость к антибиотическим препаратам. Ученые отмечают, что наибольшая часть изолятов были представлены культурами *E. coli*, выделенными от цыплят-бройлеров, которые имели более высокие уровни антибиотикорезистентности, чем аналогичные культуры, изолированные от свиней и коров [5]. В связи с этим одной из актуальных проблем в современном птицеводстве является доминирование в этиологии инфекционных болезней птицы наиболее устойчивых к антибиотикам форм патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как, например, *E. coli* и др. [6]. Из этого следует, что при колонизации органов птицы резистентными к антибиотикам штаммами *E. coli* есть

вероятность снижения эффективности применения антибактериальной терапии и увеличения падежа птицы, в связи с чем необходимо постоянно держать под контролем циркуляцию резистентных штаммов и корректировать терапевтические схемы.

Сбор информации о циркуляции патогенных бактерий и чувствительности микроорганизмов к антибиотикам (мониторинг) трудно переоценить [7]. Он помогает осуществлять контроль, стратегию лечения и оценивать эффективность применяемых антибактериальных препаратов. На каждом предприятии при постоянном мониторинге антибиотикорезистентности выделенных культур можно своевременно обнаружить изменения чувствительности циркулирующих бактерий среди птицепоголовья и на основании полученных данных выбрать адекватное решение по терапии и в итоге получить безопасную, качественную продукцию.

Заболевания дыхательной, желудочно-кишечной систем и патология суставов у цыплят-бройлеров по-прежнему остаются актуальными экономическими проблемами для бройлерных предприятий. Специфическая вакцинация против вирусных болезней птицы привела к значительному снижению в стадах большинства патологий вирусной этиологии, чего нельзя констатировать по бактериальным заболеваниям. Необходимо отметить, что бактериальные инфекции дыхательных путей являются основным показанием для применения антибактериальных препаратов. Лечение бактериальных болезней желудочно-кишечного тракта также включает антибактериальную терапию, дополнительно можно включать в схему терапии про- и пребиотические препараты и препараты на основе органических кислот. Суставную патологию лечить намного сложнее, так как не все антибиотики способны создавать в очаге поражения необходимую концентрацию действующего вещества.

При терапии необходимо учитывать не только возможные места локализации патогенов, но и циркуляцию резистентных штаммов. Такая тактика позволяет проводить рациональный подбор ветеринарных антибиотических препаратов, способных оказывать максимальное действие в месте нахождения патогенов и исключать возможность использования препаратов, к которым установлена высокая резистентность возбудителей, что в свою очередь будет способствовать эффективному лечению бактериальных болезней и предупреждению развития у патогенных бактерий устойчивости к антибиотикам. Надо помнить, что «антибиотик — надежное оружие, если цель — бактериальная инфекция» [8].

В результате исследований были получены 924 изолята (*n*), 14 различных видов микроорганизмов, выделенных от больных цыплят-бройлеров (с различной патологией) из промышленных птицеводческих предприятий в 12 регионах Российской Федерации за период 2019–2020 гг., определена чувствительность к 24 антимикробным препаратам. Полученные данные были систематизированы и представлены в таблице 1, диаграммах 1, 2 и 3.

Ретроспективный анализ исследований 924 выделенных изолятов показал, что при патологиях цыплят-бройлеров из паренхиматозных органов были выделены: *E. coli* — 51%; *Staphylococcus spp.* — 22%; *Enterococcus spp.* — 20%; и остальные бактерии составили 9%. Из респираторных органов (носовых пазух, трахеи) и мозга цыплят-бройлеров было выделено: *E. coli* — 37%; *Enterococcus spp.* — 29%; *Staphylococcus spp.* — 21% и другие бактерии составили 13%. При выделении из суставов и трубчатых костей было выделено: *E. coli* —

Таблица 1. Распределение бактерий в зависимости от локализации (n = 924)

Table 1. Percentage of bacteria depending from localization (n = 924)

Выделенная микро-флора	Паренхиматозные органы		Пазухи, трахеи, мозг		Суставы и трубчатые кости		Итого	Итого, %
<i>E. coli</i>	188	51%	151	37%	70	49%	409	44,3
<i>Enterococcus spp.</i>	72	20%	119	29%	51	35%	242	26,2
<i>Staphylococcus spp.</i>	80	22%	87	21%	18	13%	185	20,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13	4%	1	0%	0	0%	14	1,5%
<i>Streptococcus pluranimalium</i>	2	1%	10	2%	0	0%	12	1,3%
<i>Mycoplasma synoviae</i>	0	0%	7	2%	3	2%	10	1,1%
<i>Clostridium perfringens</i>	3	1%	0	0%	0	0%	3	0,3%
<i>Candida spp.</i>	0	0%	5	1%	0	0%	5	0,5%
<i>Lactobacillus spp.</i>	0	0%	5	1%	0	0%	5	0,5%
<i>Bordetella spp.</i>	2	1%	20	5%	0	0%	22	2,4%
<i>Gallibacterium anatis</i>	0	0%	4	1%	2	1%	6	0,6%
<i>Riemerella anatipestifer</i>	0	0%	3	1%	0	0%	3	0,3%
<i>Bacillus ceceus</i>	3	1%	0	0%	0	0%	3	0,3%
<i>Enterobacter spp.</i>	5	1%	0	0%	0	0%	5	0,5%
Итого	368	100%	412	100%	144	100%	924	100%

49%; *Enterococcus spp.* — 35%; *Staphylococcus spp.* — 13%, общий процент выделения других бактерий составил 3%. Из диаграмм 1, 2, 3 видно, что в спектре микроорганизмов, ответственных за инфекционный процесс, *E. coli* занимает лидирующую позицию. *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* тоже можно отнести к основным патогенам, вызывающим инфекционные процессы в организме у цыплят-бройлеров. Остальные бактерии представлены в единичных случаях.

Учитывая нарастающую роль условно-патогенной микрофлоры в патологии птицы, увеличение числа резистентных бактерий и приведенные данные в диаграммах по выделению микроорганизмов, вполне обоснованным можно считать, что вопросы рациональной терапии инфекционной бактериальной патологии цыплят-бройлеров по-прежнему требуют к себе самого пристального внимания.

При циркуляции в стаде *E. coli* с определенным количеством генов вирулентности есть вероятность вспышки инфекции с летальным исходом до 70%. Протекает заболевание в виде токсикоинфекции и сопровождается энтеритами и коли-

Диаграмма. 1. Процентное соотношение бактерий, выделенных из паренхиматозных органов

Fig. 1. Percentage of bacteria isolated from parenchymal organs

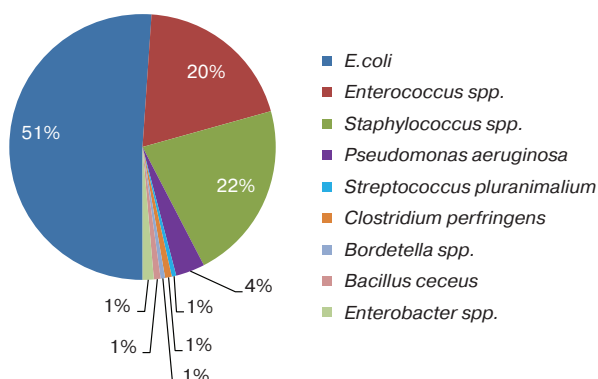


Диаграмма. 2. Процентное соотношение бактерий, выделенных из мозга, носовых пазух и трахеи

Fig. 2. Percentage of bacteria isolated from the brain, sinuses and trachea

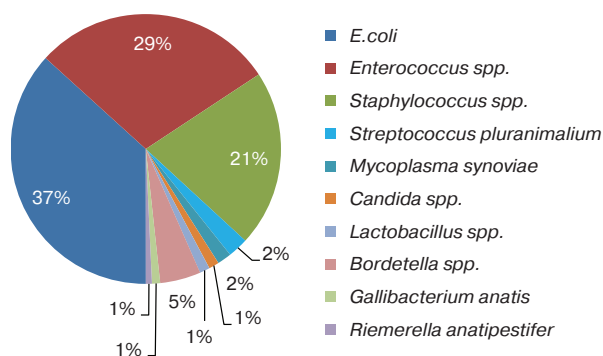
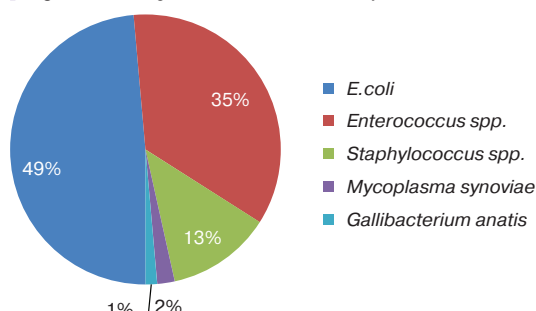


Диаграмма. 3. Процентное соотношение бактерий, выделенных из суставов и трубчатых костей

Fig. 3. Percentage of bacteria isolated from joints and tubular bones



тами, в большинстве случаев в виде септицемии. *Enterococcus spp.* являются нормофлорой, но некоторые из них продуцируют факторы вирулентности, которые имеют патогенетическую значимость в инфекционном процессе болезней цыплят-бройлеров. Например, *Enterococcus sescorum* вызывает некроз голотки бедренной кости. Заболевания с участием *Staphylococcus spp.* обычно протекают в виде пневмоний. Наиболее часто бактерии локализируются в костях, влажных сухожилиях и суставах конечностей. Возможен и септический исход болезни. При участии в патологическом процессе *Streptococcus spp.* у птицы клинически проявляется инфицирование респираторной и сердечно-сосудистой системы: риниты, трахеиты, пневмония, эндокардиты и др.

Профиль чувствительности антибактериальных препаратов к патогенам, выделенным от цыплят-бройлеров, представлен в таблице 2.

Результаты данного исследования (таблица 2) свидетельствуют о том, что наиболее «проблемным» при патологии цыплят-бройлеров была и является *E. coli* [9], как с точки зрения процента выделения, так и отсутствия чувствительности ко многим антибактериальным препаратам. Также наблюдается достаточно высокая распространенность выделения и устойчивость к антимикробным препаратам у *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*

Вполне обоснованным и логичным выглядит наряду с высокой частотой выделения *E. coli* из патологического материала уменьшение процента чувствительности бактерии к противомикробным препаратам. Это связано как с природной устойчивостью бактерии, так и способностью селекции различных мутаций. Одной из причин может служить нерациональное применение антибиотиков при терапии птицы и отсутствие периодического мониторинга чувствительности бактерий к антимикробным препаратам, который желательно проводить раз в квартал. Резистентность бактерий — факт, который отражается на эффективности применения антибактериальных препаратов в лечебных схемах. Активность или чувствительность к таким препаратам в отношении бактерий — показатель не постоянный, поэтому необходимо проводить мониторинг циркуляции бактерий и определение чувствительности для дальнейшего принятия решения о выборе лекар-

Таблица 2. Чувствительность антибактериальных препаратов к бактериям, выделенным от цыплят-бройлеров

Table 2. Sensitivity of antibacterial drugs to bacteria isolated from broiler chickens

Торговое наименование антибактериального препарата	<i>E. coli</i>	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>
Долинк	80/192	98/69	144/32
Неомицин	109/163	37/130	116/60
Пульмокист	110/162	76/91	105/71
Соламокс	42/230	71/96	100/76
Тиоцефур	136/136	93/74	97/79
Флорикол	146/126	121/46	97/79
Энрофлон К	228/44	16/151	103/73
Спелинк 660	113/159	75/92	152/24
Квиноцилин	120/152	5/162	82/94
Флок-О-Квин	126/146	6/161	81/95
Квинолайн	129/143	6/161	89/87
Пульмосол	169/103	24/143	51/125
Солютистин	137/135	2/165	1/175
Клиндаспектин	124/148	99/68	157/19
Клавуксидин	169/103	126/38	165/11
Соладокси 500	71/201	56/108	110/66
Коликвинол	209/63	104/60	135/41
Терпентиа 45%	48/224	38/126	63/113
Сультеприм оральный	74/198	75/89	69/107
Тиациклин	89/183	85/79	158/18
Тилмипул	46/226	41/123	50/126
Спелинк 44	87/185	71/93	139/37
Колимиксол	138/134	3/161	2/174
Тиланик	41/231	33/131	50/126

Диаграмма. 4. Чувствительность изолятов *E. coli* к антибактериальным препаратам

Fig. 4. Antimicrobial susceptibility of *E. coli* isolates

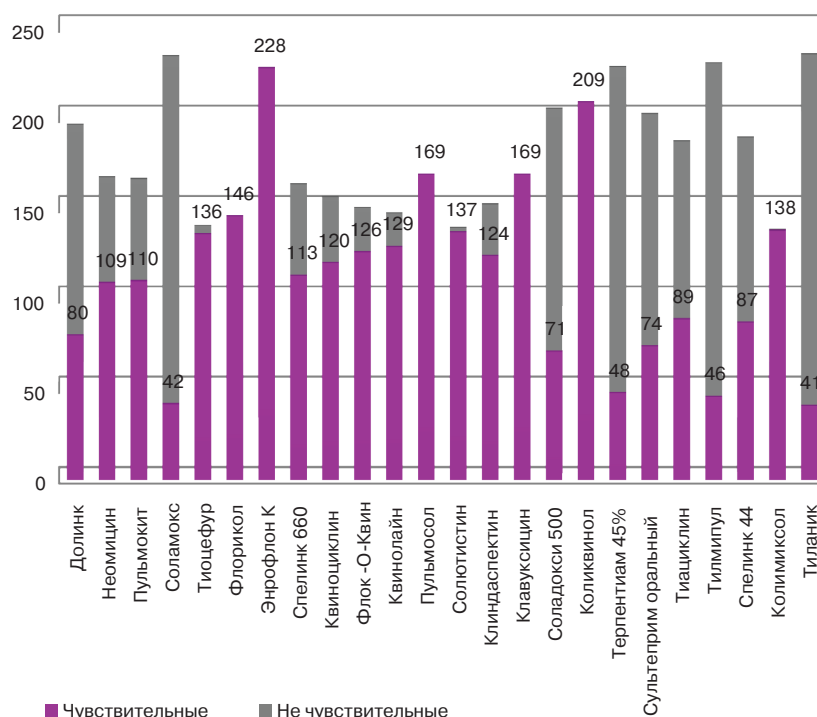


Диаграмма. 5. Чувствительность изолятов *Enterococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Fig. 5. Antimicrobial susceptibility of *Enterococcus spp.* isolates

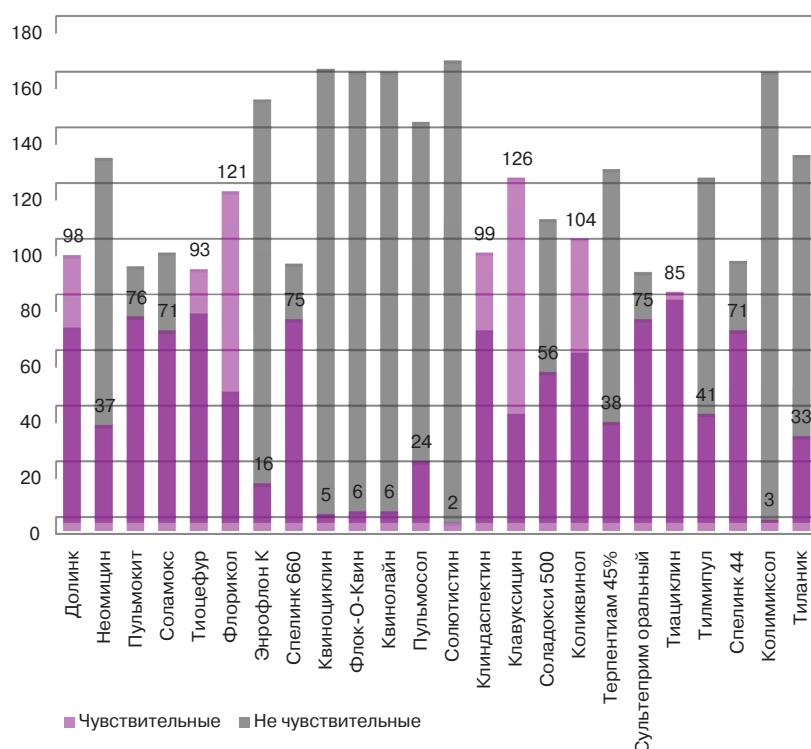
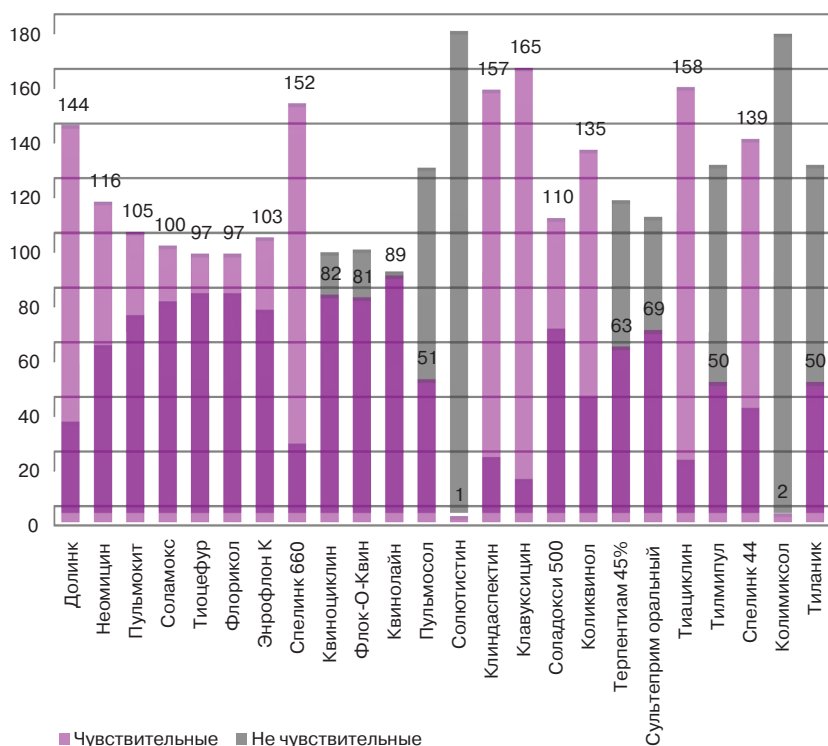


Диаграмма. 6. Чувствительность изолятов *Staphylococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Fig. 6. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus spp.* isolates



ственного средства в конкретной ситуации. Критерий выбора — это чувствительность бактерий к антибактериальным препаратам, и при использовании препарата птице согласно инструкции будет получен положительный терапевтический эффект.

При планировании эмпирической терапии цыплят-бройлеров есть необходимость рассматривать комбинированные препараты с целью снижения микробной популяции, предупреждения селекции резистентных мутантов и увеличения вероятности того, что патоген будет чувствителен как минимум к одному из применяемых антибактериальных действующих веществ [10].

За анализируемый период исследований была определена чувствительность выделенных патогенов к 24 антимикробным препаратам. Детальный анализ основных выделенных патогенов: *E. coli*, *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*, которые вызывают инфекционные болезни и обладают активной чувствительностью к препаратам, представлен на диаграммах 4, 5, 6.

Активную чувствительность к основным выделенным патогенам — *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* — проявил монопрепарат Флорикол® (флорфенкол). Из комплексных препаратов в отношении *E. coli* к *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* активностью обладал Клавуксидин® (амоксиклав, клавулановая кислота). У препарата Коликвинол® (сульфаметоксазол, линкомицина гидрохлорид, колистина сульфат, триметоприм) была зарегистрирована чувствительность к *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* и Клиндаспектин® (клиндамицина гидрохлорид, спектиномицина) продемонстрировал активность на *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, а Энрофлон® К (энрофлоксацин и колистин), соответственно, на *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

Лечение инфекционных бактериальных болезней цыплят-бройлеров должно основываться на результатах достоверной микробиологической диагностики, анализе циркуляции бактерий, отслеживании формирования динамики штаммов устойчивости к антибактериальным препаратам и корректном подборе ветеринарных препаратов при учете эпизоотической обстановки на птицефабрике.

Выводы

Своевременное обнаружение опасных бактериальных возбудителей, определение циркуляции резистентных штаммов и рациональная антибактериальная терапия цыплят-бройлеров позволит избежать формирования устойчивых штаммов и получить безопасную продукцию.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES.

1. Поломошнова И.А., Обеспечение бактериологической безопасности в птицеводческих хозяйствах закрытого типа // Диссертация на соискание ученой степени к.в.н. 2016: 14-15. [Polomoshnova I.A., "Ensuring bacteriological safety in closed-type poultry farms" // Dissertation for the degree of Ph.D. 2016: 14-15 (In Russ.).]
2. Кормовые антибиотики. Много названий — одна суть. 2017.07.03. <http://antibiotest.ru> [Feed antibiotics. Many names - one essence. 2017.07.03. <http://antibiotest.ru> (In Russ.).]
3. Pierre-Alexandre Beloeil, Б Antonio Battisti, Jordi Torren Edo, Kari Grave, other. // Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе, ВОЗ, 2011: 25. [Pierre-Alexandre Beloeil, Б Antonio Battisti, Jordi Torren Edo, Kari Grave, other. // Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe. WHO, 2011: 25 (In Russ.).]
4. Медведев Д.А. Распоряжение Правительства Российской Федерации // 25 сентября 2017. № 2045-р. // www.garant.ru [Medvedev D.A. Order of the Government of the Russian Federation // September 25, 2017, No. 2045-r. www.garant.ru (In Russ.).]
5. Макаров Д.А., Карабанов С.Ю., Крылова Е.А., Поболелова Ю.И., Иванова Ш.Е., Гергель М.А., Куликовский А.В., Сухоедова А.В. // Опыт использования онлайн-платформы AMRcloud для ветеринарного мониторинга антибиотикорезистентности зоонозных бактерий. Клиническая Микробиологическая Антибактериальная Химиотерапия. 2020. том 22, №1: 53-59. [Makarov D.A., Karabanov S.Yu., Krylova E.A., Pobolelova Yu.I., Ivanova Shch.E., Gergel M.A., Kulikovskiy A.V., Sukhoedova A.V. // Experience of using the online platform AMRcloud for veterinary monitoring of antibiotic resistance of zoonotic bacteria, Clinical Microbiological Antimicrobial Chemotherapy, 2020. Volume 22, No. 1: 53-59 (In Russ.).]
6. Кононина М.Д., Терлецкий В.П., С.В. Щепеткина С.В., Э.Д. Джавадов Э.Д., О.Б. Новикова О.Б. // Мониторинг анти-

биотикорезистентности патогенных микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственной птицы Теоретический и научно-практический журнал. 2017. № 4(6): 24-29 [Kononina M.D., Terletskiy V.P., S.V. Shchepetkina S.V., E.D. Javadov E.D., O.B. Novikova O.B. // "Monitoring of antibiotic resistance of pathogenic microorganisms isolated from poultry", Theoretical and scientific-practical journal. 2017. No. 4 (6): 24-29 (In Russ.).]

7. Панин А.Н., Комаров А.А., Куликовский А.В., Макаров Д.А. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных // Ветеринария и зоотехния: ветеринария, 2017, № 5: 21. [Panin A.N., Komarov A.A., Kulikovskiy A.V., Makarov D.A. "The problem of antibiotic resistance of pathogens common to humans and animals" // Veterinary and Animal Science: Veterinary Medicine, 2017, No. 5: 2 (In Russ.).]

8. А.И. Данилов, Л.П. Жаркова. Антибиотикорезистентность: аргументы и факты // Клиническая фармакология и терапия. 2020. № 4 [A.I. Danilov, L.P. Zharkov. Antibiotic resistance: arguments and facts // Clinical pharmacology and therapy. 2020. No. 4 (In Russ.).]

9. Новикова О.Б., Павлова М.А., Бартенев А.А. О проблемах колибактериоза в птицеводствах // Эффективное животноводство, 2018, №6. Август: 64-66 // [Novikova O.B., Pavlova M.A., Bartenev A.A. On the problems of colibacillosis in poultry farms // Effective animal husbandry, 2018, No. 6. August: 64-66. (In Russ.).]

10. Дехнич А.В., Белоцерковский Б.З., Веселов А.В., Кулабухов В.В. // Обзор рекомендаций Испанского общества по химиотерапии по лечению острых инвазивных инфекций, вызванных *Pseudomonas aeruginosa*, Клиническая Микробиологическая Антибактериальная Химиотерапия, 2018. том 20, № 4: 297. [Dekhnich A.V., Belotserkovskiy B.Z., Veselov A.V., Kulabukhov V.V. // Review of the recommendations of the Spanish Society of Chemotherapy for the treatment of acute invasive infections caused by *Pseudomonas aeruginosa*, Clinical Microbiological Antimicrobial Chemotherapy, 2018., volume 20, no. 4: 297. (In Russ.).]

ОБ АВТОРАХ:

Дорофеева Светлана Глебовна, кандидат ветеринарных наук, ГК ВИК, заместитель генерального директора по ветеринарии
Бирюкова Галина Александровна, ГК ВИК, специалист

ABOUT THE AUTHORS:

Dorofeeva Svetlana Glebovna, PhD in veterinary medicine, VIC GROUP, Deputy Director-General for veterinary medicine
Biryukova Galina Aleksandrovna, VIC GROUP, specialist

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Облучение скорлупы куриных яиц пучком электронов улучшает здоровье цыплят

Ученые Уральского федерального университета (УрФУ, Екатеринбург) установили, что из куриных яиц, скорлупу которых облучали пучком электронов, лишь 4% вылупившихся цыплят имеют признаки хронического воспалительного процесса. У необработанных яиц этот показатель достигает 86%, сообщает ФГБУ «Центр Агроаналитики» со ссылкой на пресс-службу университета.

Как отмечается в сообщении, новая технология, разработанная учеными Уральского федерального университета, позволит обрабатывать до 40 яиц в секунду.

«Из яиц с обеззараженной скорлупой появляются в основном здоровые цыплята. Так, из обычных и обработанных яиц вылупляется 63% и 64% цыплят соответственно. Но у 86% цыплят из обычной партии яиц имелись признаки хронического воспалительного процесса. У цыплят из дезинфицированных яиц этот показатель достигал всего 4%», — рассказали представители вуза.

Цыплята, вылупившиеся из прошедших дезинфекцию яиц, имеют повышенный иммунитет к болезни Ньюкасла — вирусному заболеванию птиц. Для обеззараживания достаточно облучения в 5 килогрей. Такая доза

облучения позволяет стерилизовать поверхность контейнера и скорлупы яйца, но не проникает внутрь и не оказывает воздействия ни на физические свойства белка, желтка и скорлупы, ни на их состав. Ученые отмечают, что внедрить технологию в производство несложно, так как ускоритель для дезинфекции небольшого размера.

«Мощность на базе одного ускорителя составит 108 млн яиц в год — это примерно объемы одной крупной птицефабрики, облучать можно до 40 яиц в секунду. При такой загрузке стоимость 10 обеззараженных яиц повысится примерно на 90 копеек. Если будет работать одна технологическая линия в одну смену в 250 рабочих дней в году, то срок возврата инвестиций составит пять лет. Основные затраты — заработная плата персонала, накладные расходы, расходы на оборудование», — приводят в вузе слова руководителя исследовательской группы Сергея Соковнина.

В 2019 году сообщалось, что ученые УрФУ разработали электронно-лучевую технологию обеззараживания куриных яиц. Предложенный ими метод не сказывается на состоянии желтка и белка. В исследовательскую группу вошли научные сотрудники УрФУ, ИЭФ УрО РАН, Уральского аграрного госуниверситета, Уральского научно-исследовательского ветеринарного института, их работа поддержана грантом Российского научного фонда