

**Т.В. Мельникова¹, Г.А. Бакирова², А.Н. Безрукова¹, А.Ж. Ізмұқан²,
Г.Ш. Мусина^{1,2}, Г.А. Джамалова^{1,3*}**

¹ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group», Казахстан, г. Алматы,
melnikova.tv@aeg-lab.kz, nastya-bolezina@mail.ru

²ТОО «Научно-производственный центр UniVet», Казахстан, г. Алматы,
bakirova_gulnura@mail.ru, izmukan@mail.ru, gmissina@aeg-lab.kz

³Satbayev University, Казахстан, г. Алматы, g.jamalova@aeg-lab.kz*

ОСОБЕННОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ПАТМАТЕРИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУР

Аннотация

Научно-производственный потенциал экологических, селекционно-генетических, зооинженерных и санитарно-ветеринарных мероприятий обеспечивает на птицефабриках улучшение показателей продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных кур к инфекционным заболеваниям, в частности, к бактериальным. В индустриальном куроводстве инфекционные бактериальные заболевания оказывают высокое давление на здоровье птиц, показатели продуктивности и смертности. В статье изложены результаты исследования, раскрывающие особенности бактериальной обсеменённости патматериала (198 объединенных проб) сельскохозяйственных кур. Впервые эти исследования проведены на птицефабриках Акмолинской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей республики. Пробы из птицефабрики Акмолинской области дали положительные результаты на *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*, Алматинской области – *Clostridium spp.* (птицефабрика № 2), *Enterococcus spp.* (птицефабрики № 2-4) *Staphylococcus spp.* (птицефабрика № 2) и энтеробактерии *Escherichia coli* (птицефабрики № 2-4), Западно-Казахстанской области – *Enterococcus spp.* и *Escherichia coli* (птицефабрика № 5). Тестирование на антибиотикорезистентность штаммов *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* показало, что штаммы *Enterococcus spp.* были высокоустойчивыми на препарат «Тифарм» (100 %), «Спелинк» (67 %), а штаммы *Staphylococcus spp.* проявили высокую устойчивость к антибактериальным препаратам «Энроксил» (100 %) и «Кинолон» (67 %). Изучение особенностей бактериальной обсемененности патматериала позволило исследуемым птицефабрикам принять необходимые меры для обеспечения биобезопасности и снижения к минимуму уровня заражения производственных матриц бактериальными патогенами.

Ключевые слова: куроводство, птицефабрика, биобезопасность, паталогоанатомическая проба, микробиология, инфекционные бактерии, антибиотикорезистентность

Введение

Интенсивный селекционно-генетический отбор и совершенствование технологий кормления и содержания бройлерных кур за последние 40 лет обеспечило значительное улучшение производственных показателей промышленного куроводства. Так, товарный возраст с 16 недель снизился до 6 недель, живая масса с 1 кг увеличилась до 2,67 кг, потребление корма с 4,7 кг на кг живой массы бройлеров сократился до 1,63 кг, смертность с 18 % снизилось до 3,6 % [1]. На птицефабриках, благодаря компактному размещению птиц, произошло снижение использования экологических ресурсов, в частности, сельскохозяйственных земель до -72 %, воды до -58 % и ископаемой энергии до -39% на 1000 кг произведенного мяса бройлерных кур [2]. Как видим, куроводческая промышленность достигла больших успехов в улучшении показателей продуктивности и устойчивости птиц. При этом разрыв между генетическим потенциалом кур и фактически достигнутыми

продуктивными показателями в условиях промышленного производства становится все шире из-за существенного давления на стадо птиц большого количества инфекционных и неинфекционных факторов риска, способствующих снижению продуктивности и повышению смертности.

Как известно, первая неделя роста цыплят определяет продуктивность стада, его однородность и возраст при переработке и, поэтому, имеет решающее значение для промышленного куроводства. Смертность цыплят в первую неделю, как показатель благополучия птиц на птицефабриках, зависит от таких факторов, как генетика птиц, возраст родительского стада, масса яиц, условия инкубатория, качество и питательность корма, санитарно-гигиенические условия в птичнике, инфекционная нагрузка от различных патогенов. Поэтому птицефабрика, где смертность цыплят не превышает 0,7 % – 1 % [8] относится к благополучной. Изучение причин смертности сельскохозяйственных кур актуально, т.к. позволяет вовремя реагировать на вызовы бактериальных инфекций и постоянно совершенствовать действующую на птицефабрике Программу биобезопасности.

Цель исследования было направлено на изучение особенностей бактериальной обсеменённости патматериала сельскохозяйственных кур, поступивших за отчетный период в лабораторию от птицефабрик Акмолинской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей Казахстана.

Впервые на этих птицефабриках были проведены исследования по изучению особенностей бактериальной обсеменённости патматериала сельскохозяйственных кур на основе использования международных и национальных стандартизированных методов отбора проб из патологического материала, бактериологических методов исследования и анализа полученных данных.

Для Казахстана, в целях обеспечения биобезопасности промышленного куроводства, существует острая потребность в прикладных исследованиях, нацеленных на внедрение многомерных международных требований по сохранению стада и стабильному производству куроводческой продукции на основе использования высококачественных актуальных данных и принятия во внимание локальных конкретных факторов, таких как случайные и фиксированные, научные и производственные, экологические и сезонные. Широкое распространение бактериальных патогенов не только накладывает экономическое бремя на куроводческие производственные системы Казахстана, но и препятствует их трансформации в более устойчивые продуктивные птицеводческие системы. Поэтому бактериальное исследование, нацеленное на раскрытие причин смертности кур на птицефабриках Казахстана имеет не только практическое значение, направленное на принятие региональной стратегии благополучия промышленного птицеводства, но и научное, т.к. позволяет в локальных условиях принимать научно-обоснованные профилактические меры по устранению и снижению бремени инфекционных бактериальных болезней сельскохозяйственных кур. Представленная в работе аналитическая часть исследований предоставляет для научных специалистов и птицеводов информацию, призванную, соответственно, распространить знания в улучшении здоровья и продуктивности сельскохозяйственных кур и помочь улучшить мероприятия по обеспечению биобезопасности на птицефабриках и охраны здоровья птиц, персонала и, в целом, населения.

Материалы и методы

Объектом исследования послужил патологический материал сельскохозяйственных кур, поступивший в лабораторию для микробиологических исследований в период с января по ноябрь 2023 г. из трёх областей Казахстана – Акмолинской (птицефабрика № 1), Алматинской (птицефабрики № 2, № 3 и № 4) и Западно-Казахстанской (птицефабрика № 5). Всего было исследовано 198 объединенных проб патологического материала. Согласно договорным обязательствам, в статье наименование птицефабрик не приводится.

Отбор паталогоанотимической пробы был основан на формировании объединенной пробы за счет отбора в необходимом количестве и объеме биологического материала и

выделения из нее для бактериологических исследований средней пробы с последующим получением из неё контрольной пробы.

Масса средней паталогоанатомической пробы, отбираемой для проведения лабораторных бактериологических исследований в соответствии с ветеринарными требованиями, зависело от количества исследуемых бактериологических показателей и применяемых методов исследований (Приказ МСХ РК № 7-1/393 от 30.04.2015 г.; Regulation (EU) 2017/625). В асептических условиях для бактериологического исследования отбирались образцы сердца, селезенки, печени, пищеварительного тракта, почек, трубчатых костей, легких, мазки из верхних и нижних дыхательных путей по методике, описанной в Regulation (EU) 2017/625. Отобранные на птицефабриках пробы патологического материала поставлялись в лабораторию в течение 2-4 часов с момента гибели птиц, а консервированные - в течение 2 суток (Приказ МСХ РК № 7-1/393 от 30.04.2015 г.).

Для выделения бактерий были использованы различные селективные и дифференциальные питательные среды, приготовливаемые согласно рекомендациям производителя. Для получения чистых культур колонии бактерий подвергались субкультивированию.

Выделение бактерий осуществляли по актуальным методикам, описанных в нормативных, методических и иных научных документах: *Clostridium spp.* (ГОСТ 26503-85), *Enterococcus spp.* (МУ 2500-81), энтеробактерии (*Escherichia coli*) (СТ РК 3650-2020; МУ по микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых энтеробактериями № 04-723/3, 1984 г.), *Salmonella spp.* (СТ РК 3510-2019), *Listeria monocytogenes* (СТ РК 3509-2019), *Pasteurella multocida* (СТ РК 3508-2019), *Staphylococcus spp.* (МУ по лабораторной диагностике стафилококкоза животных, 1987), *Pseudomonas aeruginosa* (МУ по диагностике, профилактике и лечению псевдомоноза с-х животных, 2003), *Haemophilus paragallinarum* [4], *Aspergillus spp.* (МУ по проведению микологических исследований патматериала и кормов в ветеринарно-бактериологических лабораториях..., 2019).

Все инокулированные среды культивировали при 37°C в течение 24-48 часов. После культивирования колонии исследовали на предмет культуральных и морфологических свойств (размер, форма, высота, края, поверхность и цвет колоний на твёрдом питательном агаре). Далее из полученных при культивировании колоний готовили мазки на предметных стеклах для окрашивания их по Граму, чтобы под световой микроскопией при $\times 100$ -ном увеличении под имерсионным маслом классифицировать изоляты на: 1) Грам⁺ и Грам⁻; 2) кокки, коккобациллы, бациллы или спирохеты. Идентификация чистых культур бактерий проводилось с учетом их особенностей роста на питательной среде, морфологии, реакции окрашивания, подвижности, а также биохимических тестах.

Изоляты далее подвергали диско-диффузионному фенотипическому тестированию на чувствительность к антибиотикам (МУК 4.2.1890-04). Антибиотики, используемые на птицефабриках, доставлялись заказчиками в лабораторию для тестирования. Тестирование проводили по инструкции поставщика антибактериальных средств. Для тестирования были использованы диски фильтровальной бумаги (диаметром 6 мм), пропитанные соответствующими растворами антибиотиков. После установки дисков чашки Петри культивировали 24 ч при 35°C. На следующий день измеряли диаметр зоны ингибирования для отдельных дисков с антибиотиками, изоляты были классифицированы на устойчивые (≤ 10 мм), среднеустойчивые (11-15 мм) и чувствительные (≥ 16).

Результаты и обсуждение

Сельскохозяйственные куры колонизируются бактериями на разных стадиях своего развития (на эмбриональной стадии как во время формирования яиц в яйцевом и продвижении его по репродуктивному тракту, так и при его инкубации; после откладки яиц; при вылуплении из яичной скорлупы; в процессе жизнедеятельности на разных этапах своего возраста и технологии производства), а их бактериальное разнообразие зависит от технологических процессов, условий содержания, рациона кормления и окружающей среды. У сельскохозяйственных кур наиболее распространенными типами являются *Actinobacteria*,

Bacteroidetes, *Firmicutes* и *Proteobacteria*, культурами – *Bifidobacterium*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Escherichiafergusonii*, *Eubacterium spp.*, *Klebsiella ozaenae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Sarcina spp.* *Staphylococcus lentus*. Желудочно-кишечный тракт кур колонизирован такими бактериями, как *Lactobacillus spp.* (с высокой плотностью желудок, подвздошная и слепая кишка; с низкой – двенадцатиперстная и тощая кишка), *Enterococcus* (с высокой плотностью зоб, желудок, подвздошная кишка; с низкой – двенадцатиперстная и тощая кишка) и *Clostridiaceae* (с высокой плотностью подвздошная и слепая кишка; с низкой – двенадцатиперстная и тощая кишка), *Streptococcus* (с высокой плотностью подвздошная кишка, с умеренной – слепая кишка), *Escherichia coli* (нижний отдел кишечника), *Bacteroides* (слепая кишка) [5].

Существенная же угроза для безопасности куроводческой продукции и здоровья населения исходит от различных бактериальных патогенов, которые способны наносить серьёзный экономический ущерб промышленному птицеводству. Так, болезни, связанные с птицей, ежегодно наносят промышленному птицеводству экономический ущерб в размере около 20,3 млрд долларов. Поэтому для птицеводов стратегически важно разрабатывать и постоянно совершенствовать эффективные меры борьбы с бактериальными инфекционными заболеваниями [6].

Всего за исследуемый период было изучено 198 объединенных проб, из которых с учетом:

- вида проб отобраны: 184 из образцов сердца, селезенки, печени, пищеварительного тракта, почек, легких, мазки из верхних и нижних дыхательных путей, 14 из образцов трубчатых костей;

- региона получены: 3 пробы из птицефабрики Западно-Казахстанской области (сентябрь), 5 проб из птицефабрики Акмолинской области (январь), 190 проб из трёх птицефабрик Алматинской области;

- сезона года: 24 пробы исследованы зимой (5 проб в январе, 19 – в феврале), 91 проб весной (28 проб в марте, 33 – в апреле и 30 – в мае), 54 пробы летом (22 пробы в июне, 7 – в июле и 25 – в августе), 29 проб осенью (16 проб в сентябре, 13 – в октябре).

В таблицах 1-3 представлены результаты исследований, отображающие бактериальную колонизацию патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших в научно-производственную лабораторию из птицефабрик Акмолинской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей. Микроорганизмы, не обнаруженные в патматериале в таблицах не приводятся.

Из таблицы 1 видим, что пять исследованных проб, отобранных из тушек, поступивших из птицефабрики № 1 Акмолинской области (январь), показали

а) отрицательный результат по *Clostridium spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella spp.*, *Aspergillus spp.* и *Haemophilus paragallinarum*;

б) положительный результат:

- четыре пробы на *Enterococcus spp.*, а именно пробы, полученные от тушек птиц в возрасте 5, 9, 11 и 21 суток,

- одна объединенная проба на *Staphylococcus spp.*, полученная от тушки птицы, 21-сут возраста.

Таблица 1 – Бактериальная колонизация патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших для исследования из птицефабрики № 1 Акмолинской области

Возраст птиц, суток	Количество объединенных проб, штук	Микроорганизм	
		<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>
5	1	Обнаружено	Отсутствует
9	1	Обнаружено	Отсутствует
11	1	Обнаружено	Отсутствует
21	1	Обнаружено	Обнаружено
40	1	Отсутствует	Отсутствует

Интерпретируя научные результаты, представленные в таблице 2, отметим, что 190 исследованных проб, полученные из трёх птицефабрик № 2-4 Алматинской области, показали:

1) отрицательные результаты на *Pseudomonas aeruginosa*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Aspergillus spp.* и *Haemophilus paragallinarum*;

Таблица 2 - Бактериальная колонизация патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших для исследования из птицефабрик № 2-4 Алматинской области

Птице-фабрика, №	Матматериал: возраст тушки птиц, суток/недели	Кол-во проб, штук	Микроорганизм			
			<i>Clostridium spp.</i>	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>	<i>Энтеробактерии (Escherichia coli)</i>
2	3 суток	86	Обнаружено в 1 пробе	Обнаружено в 18 пробах	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц	27	Отсутствует	Обнаружено в 16 пробах	Обнаружено в 3 пробах	Обнаружено в 2 пробах
	Тушки птиц, 24 недели	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 28 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 31 неделя	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 35 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 46 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 53 недели	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 56 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Тушки птиц, 59 недель	3	Отсутствует	Обнаружено	Обнаружено	Отсутствует
	Патматериал, 96 дней	3	Обнаружено в 1 пробе	Обнаружено во всех пробах	Отсутствует	Обнаружено в 3 пробах
	Трубчатые кости	7	Отсутствует	Обнаружено в 5 пробах	Обнаружено в 4 пробах	Отсутствует
	Трубчатые кости, 24 недели	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Трубчатые кости, 28 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 31 неделя	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 35 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 46 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 53 недели	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 56 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Тушки птиц, 59 недель	3	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
3	Тушки птиц, 308 дней	5	Отсутствует	Обнаружено в 4 пробах	Отсутствует	Обнаружено в 5 пробах
	Патматериал, 36 недель	4	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

4	Патматериал, 10 дней	10	Отсутствует	Обнаружено во всех пробах	Отсутствует	Обнаружено во всех пробах
---	----------------------	----	-------------	---------------------------	-------------	---------------------------

2) положительные результаты на:

2.1) *Clostridium spp.*, обнаруженная на птицефабрике № 2 в одной пробе тушки 3-дневной птицы (5,3 % от исследованных в апреле) и в одной пробе пат. материала 96 дневной птицы (33,3 % от исследованных в июне проб);

2.2) *Enterococcus spp.*, выявленные:

- в пробах тушек птиц в 3-х недельном (в 3 пробах, т.е. 13 % от исследованных в марте), 24-х недельном (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 28-ми недельном (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 31-го недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 35-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 46-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 53-х недельном (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае), 56-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае) и 59-ти недельного (3 пробы, или 100 % от проб, исследованных в мае) возраста, в трёх пробах пат. материала 96 дневных птиц (июнь, 100 % исследованных), в 5 пробах трубчатых костей (71,4 % от исследованных в июле проб), в 16-ти пробах тушки (2 пробы или 75 % от исследованных проб в марте; 14 проб или 92,9 % от исследованных в апреле проб), поступивших из птицефабрики № 2;

- в 4 пробах тушки птиц 308 дневного возраста (80 % от исследованных в марте проб), поступивших из птицефабрики № 3;

- в 10 пробах патматериала 10-дневных цыплят (100 % от исследованных в марте проб), поступивших из птицефабрики № 4;

2.3) *Staphylococcus spp.*, выделенные из 3-х проб, полученных от 3-х дневных птиц (15,8 % от исследованных в апреле проб), 3-х проб тушек (21,4 % от исследованных в апреле проб), 21 проб из тушек, исследованных в мае (по три пробы из тушек, возрастом 24-, 28-, 35-, 46-, 53-, 56- и 59-дневных птиц) и из 4-х проб трубчатых костей (57,1 % от исследованных в июле проб), поступивших из птицефабрики № 2;

2.4) энтеробактерии (*Escherichia coli*), обнаруженные:

- в 2-х объединенных пробах, выделенных из 3-х дневных птиц (8,7 % от исследованных в марте проб) и в 3-х пробах патматериала 96-дневных птиц (100 % от исследованных в июне проб), поступивших из птицефабрики № 2;

- в 5-ти пробах тушек 308-ми дневных птиц (80 % от исследованных в марте проб), поступивших из птицефабрики № 3;

- в 10 пробах патматериала 10-дневных птиц (100 % от исследованных в августе проб), поступивших из птицефабрики № 4.

Изучение особенностей бактериальной колонизации патологического материала сельскохозяйственных кур по пробам, полученных из птицефабрики № 5 Западно-Казахстанской области (таблица 3) показало, что положительный результат был зафиксирован во всех пробах только на *Enterococcus spp.* и *Escherichia coli* (100 % от исследуемых в сентябре проб), по остальным культурам был получен отрицательный результат.

Таблица 3 - Бактериальная колонизация патологического материала сельскохозяйственных кур, поступивших для исследования из птицефабрики № 5 Западно-Казахстанской области

Количество объединенных проб, штук	Микроорганизм	
	<i>Enterococcus spp.</i>	Энтеробактерии (<i>Escherichia coli</i>)
3	Обнаружено в 3 пробах	Обнаружено в 3 пробах

На рисунке 1 представлены фотоизображения роста колоний в/на питательной среде, а на рисунке 2 – результаты, полученные при окрашивании выделенных культур по Граму.

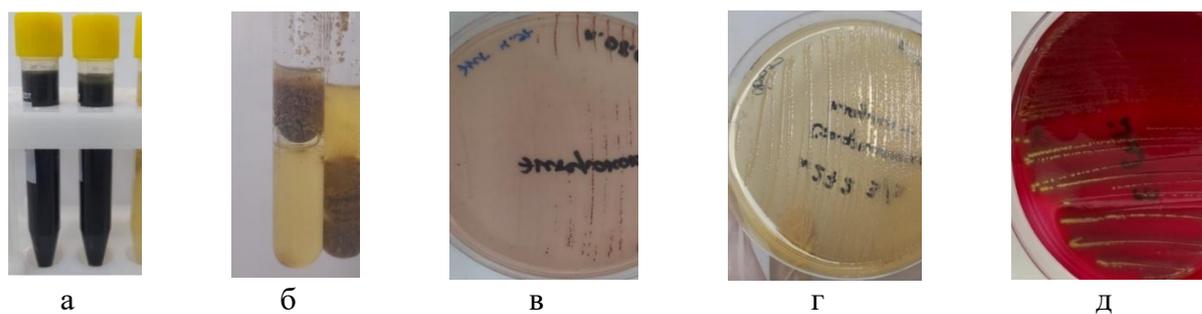


Рисунок 1 – Рост колоний в/на питательной среде

Clostridium spp. в сульфитном агаре (а) и в среде Китта-Тарозци (б); *Enterococcus spp.* на энтерококкагаре (в), *Staphylococcus spp.* на стафилококкагаре (г), *Escherichia coli* на агаре Эндо (д)

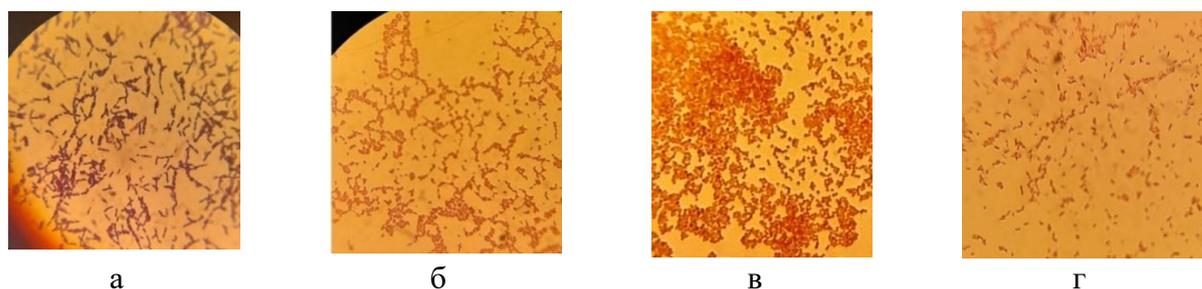


Рисунок 2 – Окрашивание выделенных культур по Граму

Грамположительные: *Clostridium spp.* (а), *Enterococcus spp.* (б) и *Staphylococcus spp.* (в); грамотрицательные *Escherichia coli* (г)

Исследование выделенных штаммов на культуральные и биохимические свойства показало, что после 18-24 ч культивирования колонии:

1 Грамположительной палочковидной, спорообразующей анаэробной бактерии *Clostridium spp.* образовывали крупные по размеру, плоские и полупрозрачные с неровными краями колонии, при этом на кровяном агаре образовывали целевой гемолиз (двойная зона бета-гемолиза; внутренняя зона полный гемолиз, внешняя – частичный), на триптозосульфитно-цикосериновом (TSC) агаре осуществлено выделение и подсчет вегетативных и спорных форм, на среде Маршала образовывали черные колонии, а на агаре МакКонки колонии были флуоресцентно зелеными.

2 Грамположительного энтерококка *Enterococcus spp.* образовывали белые колонии на чашках с кровяным агаром и с агаром BBL, мутно-белые колонии на агаре MRS, розовые колонии на чашке с агаром МакКонки, круглые гладкие бордового цвета колонии с металлическим блеском на чашках с Энтерококкагаром.

3 Грамположительного кокка *Staphylococcus spp.* образовывали на кровяном агаре крупные (1-3 мм) выпуклые, круглые, непрозрачные желтые или белые, круглые колонии с бета-гемолизом (на основе устойчивости к оксацилину метициллин-резистентные или метициллин-чувствительные), светло-желтые или белые, непрозрачные, выпуклые, круглые с ровными краями блестящие колонии на стафилококкагаре.

4 Грамотрицательной, неспорообразующей, палочковидной, факультативно анаэробной бактерии *Escherichia coli* на твердых питательных средах образовывали круглые, выпуклые, гладкие, непрозрачные (искл. полупрозрачные на NAM агаре) колонии по цвету светло-белые (на агаре NAM), розовые (на агаре MacConkey, вследствие ферментации лактозы), от розового до красного, обычно окружены красноватой зоной осажженной желчи (VRBA), зеленые с металлическим блеском [на агарах EMB (обусловлено метахроматическим свойством красителей и свойством ферментировать лактозу) и Blood], желтые (CLED; ферментирующие лактозу), круглые, малинового цвета с металлическим блеском колонии на агаре Эндо.

Стоит отметить, что такие же результаты при изучении колоний были описаны в работах: для *Clostridium spp.* Aryal S. [7], *Enterococcus spp.* Dai F. [8], *Staphylococcus spp.* Agarwal A.N. [9], *Escherichia coli* Rahman M.S. [10].

В дополнение следует отметить, что при вскрытии и осмотре тушек сельскохозяйственных кур были зарегистрированы поражения внутренних органов, из отобранных проб которых были выделены:

1 *Clostridium spp.*: поражения по всему желудочно-кишечному тракту, слизистая оболочка была серо-коричневой или желто-зеленой, также поражения были отмечены в других органах, таких как слепая кишка, печень и почки. В работе Mora Z.V. отмечено, что высокая численность этого микроорганизма и наличие токсинов в некоторых штаммах могут вызывать различные типы патологий, перечисленных выше и, дополнительно, некротический энтерит [11].

2 *Enterococcus spp.*: вскрытие показало наличие спинальных абсцессов, гнойный артрит и некроз головки бедренной кости, артрит, фибринозный перикардит, гидрперикард, фибринозный гепатит, а также фибринозная пневмония, были выявлены застой в яйцеводе, газообразное содержимое кишечника, водянистое содержимое слепых кишок. Так, в работе Dolka B. были предоставлены возрастные диапазоны при диагностике данной инфекции и показано, что изоляты значительно чаще были получены из костного мозга, суставов, позвоночника, реже из дыхательной системы [12].

3 *Staphylococcus spp.*: воспалительные (опухшие) суставы, а также были отмечены поражения острой септической инфекции, некроз печени, увеличенную пятнистую селезенку и кровоизлияния в легких и железистых железах. В дополнение следует отметить, что согласно Wijesurendra, D.S., поражения данного характера обнаруживаются примерно у 28 % павших кур [13].

4 *Escherichia coli*: характерные макроскопические поражения колибактериоза, включая селезеночный фибриноидный некроз, фолликулит, полисерозит и закупорку парабронхов фибриногетерофильным экссудатом и некротическими остатками. Дополнительно следует отметить работу Hess C. [14] в котором было отмечено, что выделенные из кур-несушек *Escherichia coli* демонстрируют высокий уровень устойчивости к противомикробным препаратам, несмотря на отсутствие антимикробной обработки.

Патогены, наиболее значимые в куроводстве и связанные с устойчивостью к антимикробным препаратам, включают такие штаммы, как *Salmonella enterica*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus aureus* [15]. Известно, что устойчивость к антибактериальным препаратам связана со способностью микроорганизма выживать под действием ингибирующего или убивающего действия антимикробного соединения [16]. При использовании таких препаратов восприимчивые бактерии уничтожаются, способствуя отбору устойчивых штаммов. Поэтому устойчивые штаммы становятся преобладающей бактериальной популяцией, поскольку они способны передавать генетически запрограммированную резистентность как вертикально, т.е. своим потомкам, так и горизонтально другим изолятам бактерий [15, 16].

Поэтому тестирование *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* на чувствительность к антибактериальным препаратам для птицефабрики имеет существенное значение в целях предотвращения экономических потерь и передачи заболевания населению.

Виды *Enterococcus* распространены повсеместно и являются комменсалами желудочно-кишечной микробиоты человека, животных и птиц. Из *Enterococcus* для кур *Enterococcus cecorum* и *Enterococcus faecalis* являются наиболее важными видами, т.к. связаны с болезнями: *Enterococcus cecorum* с остеомиелитом свободного грудного позвонка у бройлеров, что приводит к параличу задних конечностей, и с септицемией, связанной с перикардитом или гепатитом, что может привести к смерти; *Enterococcus faecalis* может вызывать омфалит и желточный саккулит, что может привести к сепсису и гибели цыплят в первую неделю жизни, а у выживших в последующем развиваются хронические заболевания, например, клапанный эндокардит, который также приводит к смерти [16].

Стафилококки являются естественными обитателями кожи и слизистых оболочек здоровых птиц, повсеместно встречаясь на птицефабриках [17]. Поэтому присутствие на птичниках устойчивых к противобактериальным препаратам стафилококков приводит к увеличению рисков экономических и продуктивных потерь, повышения смертности [15]. Инфекции, вызванные *Staphylococcus aureus*, включают артрит, синовит, остеомиелит, хондронекроз, гангренозный дерматит, подкожные абсцессы и септицемию [17].

Поэтому в наших исследованиях, согласно поставленным научно-производственным задачам, что исходило из договорных обязательств с заказчиками, были проведены исследования на антибиотикорезистентность с выделенными штаммами *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* (таблицы 4, 5).

Таблица 4 – Чувствительность выделенных штаммов *Enterococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Антибактериальный препарат	Результаты постановки на чувствительность к антибактериальным препаратам, %		
	Устойчивые	Среднеустойчивые	Чувствительные
Кинолон	33	17	50
Леволокс	17	0	83
Энроксил	50	0	50
Трисульфон	17	0	83
Спелинк	67	0	33
Амоксикар	33	0	67
Тифарм	100	0	0

Как видно из таблицы 5, тестирование *Enterococcus spp.* на чувствительность к антибактериальным препаратам показали следующие результаты:

- устойчивость к антибактериальным препаратам на 100 % для всех исследованных штаммов отмечено к «Тифарм», 67 % штаммов показали устойчивость к препарату «Спелинк», 50 % - к препарату «Энроксил», 33 % - к препаратам «Кинолон» и «Амоксикар», 17 % - к «Леволокс» и «Трисульфон»,
- 17 % штаммов были среднеустойчивыми к препарату «Кинолон»,
- чувствительность показали к препаратам «Леволокс» и «Трисульфон» 83 % тестированных штаммов, к «Амоксикар» – 67 %, к «Кинолон» и «Энроксил» – 50 %, к «Спелинк» – 33 %.

Исследования, проведенные ранее, выявили высокие уровни резистентности к аминогликозидам, тетрациклинам и хинолонам у энтерококков, выделенных от домашней птицы [15].

Таблица 5 – Чувствительность выделенных штаммов *Staphylococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Антибактериальный препарат	Результаты постановки на чувствительность к антибактериальным препаратам, %		
	Устойчивые	Среднеустойчивые	Чувствительные
Кинолон	67	33	0
Леволокс	67	33	0
Энроксил	100	0	0
Трисульфон	0	33	67
Спелинк	33	0	67
Амоксикар	0	0	100
Тифарм	67	0	33

Из таблицы 6 видим, что выделенные бактерии *Staphylococcus spp.* при тестировании к антибактериальным препаратам показали следующие результаты:

- 1) все тестируемые штаммы проявили 100 %-ную:
 - устойчивость к антибактериальному препарату «Энроксил»,
 - чувствительность к препарату «Амоксикар»;
- 2) 67 % штаммов из всех тестируемых показали:
 - устойчивость к препаратам «Кинолон», «Леволокс» и «Тифарм»,
 - чувствительность к препаратам «Трисульфон» и «Спелинк»;
- 3) 33 % штаммов при тестировании были:
 - устойчивы к препарату «Спелинк»,
 - среднеустойчивы к препаратам «Кинолон», «Леволокс» и «Трисульфон»,
 - чувствительны к препарату «Тифарм».

Результаты, полученные Негмана et al [18] при тестировании на чувствительность к антибиотикам показали, что *Staphylococcus* были устойчивы к ампициллину (98%), эритромицину (95%), налидиксовой кислоте (93%), тетрациклину (92%), окситетрациклину (90%), энрофлоксацину (69%) и ципрофлоксацину (56%). Стафилококки у птиц также могут быть устойчивы к амоксициллину, амоксициллин-клавулановой кислоте, ампициллину, цефокситину, канамицину, пенициллину и тетрациклину [15].

Заклучение

Потребительские требования на качество и биологическую безопасность куроводческой продукции актуально для птицеводческой отрасли и ее развития в стратегическом будущем. Дополнительно, обеспокоенность общественного здравоохранения развитием устойчивых к антибактериальным препаратам бактерий требует от птицеводов постоянного совершенствования программ биобезопасности в целях снижения рисков зарождения и распространения на птичниках таких патогенов. Поэтому изучение особенностей бактериальной обсемененности патматериала сельскохозяйственных кур на птицефабриках способствует принятию необходимых мер профилактики и контроля биобезопасности и, следовательно, к сведению к минимуму уровня заражения производственных площадок патогенными микроорганизмами.

Выводы:

- 1) всего исследовано 198 объединенных проб патматериала, поступивших в лабораторию из птицефабрик Акмолинской (№ 1), Алматинской (№ 2-4) и Западно-Казахстанской, (№ 5) областей, а с учетом сезона года, 24 пробы были исследованы зимой, 91 весной, 54 летом и 29 осенью;
- 2) из проб, поступивших в научно-производственную лабораторию из:
 - птицефабрики № 1 Акмолинской области положительные результаты были получены на *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*;
 - птицефабрик Алматинской области были получены положительные результаты на бактерии *Clostridium spp.* (птицефабрика № 2), *Enterococcus spp.* (птицефабрики № 2-4) *Staphylococcus spp.* (птицефабрика № 2) и энтеробактерии *Escherichia coli* (птицефабрики № 2-4),
 - птицефабрики № 5 Западно-Казахстанской области положительный результат был зафиксирован во всех пробах только на *Enterococcus spp.* и *Escherichia coli* (100 % от исследуемых проб);
- 3) тестирование на чувствительность к антибактериальным препаратам показало, что:
 - все исследованные штаммы *Enterococcus spp.* были высокоустойчивыми (100 %) на препарат «Тифарм», 67 % штаммов показали устойчивость к препарату «Спелинк», 50 % - к препарату «Энроксил», 33 % - к препаратам «Кинолон» и «Амоксикар», 17 % - к «Леволокс» и «Трисульфон»,
 - все выделенные штаммы *Staphylococcus spp.* проявили 100 %-ную устойчивость к антибактериальному препарату «Энроксил» и 100 %-ную чувствительность к препарату «Амоксикар», 67 % штаммов показали устойчивость к препаратам «Кинолон», «Леволокс» и «Тифарм», 33 % штаммов при тестировании были устойчивы к препарату «Спелинк».

Источник финансирования: Работа финансировалась ТОО «Научно-производственный центр UniVet» (договор № 01 от 06.03.2023 г.) по программе исследований на базе ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group» (номер гос. регистрации 0123РКД0014 от 27.03.2023 г. НЦГНТЭ РК).

Коллектив авторов выражает благодарность сотрудникам птицефабрик за доверие и сотрудничество с ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group» и ТОО «Научно-производственный центр UniVet».

Литература

1 Poulsen L.L. Longitudinal study of transmission of Escherichia coli from broiler breeders to broilers [text] / L.L. Poulsen, I. Thøfner, M. Bisgaard, J.P. Christensen, R.H. Olsen, H. Christensen / Vet. Microbiol. - 2017, 207, P. 13–18. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28757012/> (accessed on 24.08.2024)

2 Putman B. A retrospective analysis of the United States poultry industry: 1965 compared with 2010 [text] / B. Putman, G. Thoma, J. Burek, M. Matlock / Agric Syst. 2017, 157, 107–117. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X16300944> (accessed on 24.08.2024)

3 Broiler. Management Handbook-Aviagen. 2018. Available. 148 p. URL: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf (accessed on 09.10.2024)

4 Quinn P.J. Veterinary Microbiology and Microbial Disease [text] / P.J. Quinn, B.K. Markey, M.E. Carter, W.J. Donnelly, F.C. Leonard / Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 2002.- 536 p. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC340368/>

5 Ribeiro J. Antibiotic Resistance among Gastrointestinal Bacteria in Broilers: A Review Focused on Enterococcus spp. and Escherichia coli [text] / J. Ribeiro, V. Silva, A. Monteiro, M. Vieira-Pinto, G. Igrejas, F.S. Reis, L. Barros, P. Poeta / Animals. 2023. 13(8), P.1362. <https://doi.org/10.3390/ani13081362> (accessed on 09.09.2024)

6 Oliveira Gd.S. Control of Escherichia coli in Poultry Using the In Ovo Injection Technique [text] / Gd.S. Oliveira, C. McManus, V.M. dos Santos / Antibiotics. 2024. 13(3), P.205. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13030205>. URL: <https://www.mdpi.com/2079-6382/13/3/205> (accessed on 29.09.2024)

7 Aryal S. Clostridium perfringens - an Overview [text] / S. Aryal / 2003. URL: <https://microbenotes.com/clostridium-perfringens/#habitat-of-clostridium-perfringens> (accessed on 29.09.2024)

8 Dai F. Pathogenicity characteristics of Enterococcus faecium from diseased black bears [text] / F. Dai, X. Xiang, G. Duan, B. Duan, X. Xiao, H. Chang / Iran J Vet Res. 2018. Spring;19(2), P. 82-86. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6056144/> (accessed on 30.09.2024)

9 Agarwal A.N. Sensitivity and Specificity of a Novel Colony Characteristic for Determination of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus [text] / A.N. Agarwal, S.D. Dallas, D.D. Mais / Cureus. 2022. 14(6):e26040. doi: 10.7759/cureus.26040 URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35865434/> (accessed on 09.09.2024)

10 Rahman M.S. Antibiotic susceptibility profile and extended spectrum β -lactamases production by uropathogenic Escherichia coli from tertiary care hospital of rural settings [text] / M.S. Rahman, R. Garg, V.A. Singh, D. Biswas / International Journal of Medical Sciences. 2018. 6(12). P. 4022-4027

11 Mora Z.V. Clostridium perfringens as Foodborne Pathogen in Broiler Production: Pathophysiology and Potential Strategies for Controlling Necrotic Enteritis [text] / Z.V. Mora, M.E. Macías-Rodríguez, J. Arratia-Quijada, Y.S. Gonzalez-Torres, K. Nuño, A. Villarruel-López / Animals (Basel). 2020. 10(9). P.1718. doi: 10.3390/ani10091718. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/9/1718> (accessed on 09.09.2024)

12 Dolka B. Characterization of pathogenic Enterococcus cecorum from different poultry groups: Broiler chickens, layers, turkeys, and waterfowl [text] / B. Dolka, D. Chrobak-Chmiel, M.

Czopowicz, P. Szeleszczuk / PLoS One. 2017. 12(9):e0185199. doi: 10.1371/journal.pone.0185199. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5608366/> (accessed on 02.08.2024)

13 Wijesurendra D.S. Pathological and microbiological investigations into cases of bacterial chondronecrosis and osteomyelitis in broiler poultry [text] / D.S. Wijesurendra, A. Chamings, R.N. Bushell, D.O. Rourke, M. Stevenson, M. Marena, A.H. Noormohammadi, A. Stent / Avian Pathol. 2017. 46. P. 1–12. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28669198/> (accessed on 12.08.2024)

14 Hess C. Escherichia coli Isolated from Organic Laying Hens Reveal a High Level of Antimicrobial Resistance despite No Antimicrobial Treatments [text] / C. Hess, S. Troxler, D. Jandreski-Cvetkovic, A. Zloch, M. Hess / Antibiotics (Basel). 2022. 11(4):467. doi: 10.3390/antibiotics11040467. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35453218/> (accessed on 17.09.2024)

15 de Saraiva, M.M.S. Antimicrobial Resistance in the Globalized Food Chain: A One Health Perspective Applied to the Poultry Industry [text] / M.M.S. de Saraiva, K. Lim, D.F.M. do Monte, P.E.N. Givisiez, L.B.R. Alves, O.C.F. de Neto, S. Kariuki, A.B. Júnior, C.J.B. de Oliveira, W.A. Gebreyes / Braz. J. Microbiol. 2022. 53. P. 465–486. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34775576/> (accessed on 17.09.2024)

16 Dea M.O. Genomic, Antimicrobial Resistance, and Public Health Insights into Enterococcus spp. from Australian Chickens [text] / M.O. Dea, S. Sahibzada, D. Jordan, T. Laird, T. Lee, K. Hewson, S. Pang, R. Abraham, G.W. Coombs, T. Harris et al / J. Clin. Microbiol. 2019. 57. e00319

17 Żbikowska K. The Use of Bacteriophages in the Poultry Industry [text]. / K. Żbikowska, M. Michalczyk, B. Dolka / Animals. 2020. 10. P. 872. doi.org/10.3390/ani10050872. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31118269/> (accessed on 10.10.2024)

18 Hermana N.S.P. Antibiotic resistance profile of Staphylococcus aureus, Streptococcus spp. and Klebsiella spp. isolated from chicken farm in Bogor, Sukabumi and Cianjur [text] / N.S.P. Hermana / West Java. J. Phys. Conf. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1430/1/012021

References

1 Poulsen L.L. Longitudinal study of transmission of Escherichia coli from broiler breeders to broilers [text] / L.L. Poulsen, I. Thøfner, M. Bisgaard, J.P. Christensen, R.H. Olsen, H. Christensen / Vet. Microbiol. - 2017, 207, P. 13–18. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28757012/> (accessed on 24.08.2024)

2 Putman B. A retrospective analysis of the United States poultry industry: 1965 compared with 2010 [text] / B. Putman, G. Thoma, J. Burek, M. Matlock / Agric Syst. 2017, 157, 107–117. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X16300944> (accessed on 24.08.2024)

3 Broiler. Management Handbook-Aviagen. 2018. Available. 148 p. URL: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerHandbook2018-EN.pdf (accessed on 09.10.2024)

4 Quinn P.J. Veterinary Microbiology and Microbial Disease [text] / P.J. Quinn, B.K. Markey, M.E. Carter, W.J. Donnelly, F.C. Leonard / Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 2002.-536 p. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC340368/>

5 Ribeiro J. Antibiotic Resistance among Gastrointestinal Bacteria in Broilers: A Review Focused on Enterococcus spp. and Escherichia coli [text] / J. Ribeiro, V. Silva, A. Monteiro, M. Vieira-Pinto, G. Igrejas, F.S. Reis, L. Barros, P. Poeta / Animals. 2023. 13(8), P.1362. <https://doi.org/10.3390/ani13081362> (accessed on 09.09.2024)

6 Oliveira Gd.S. Control of Escherichia coli in Poultry Using the In Ovo Injection Technique [text] / Gd.S. Oliveira, C. McManus, V.M. dos Santos / Antibiotics. 2024. 13(3), P.205. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13030205>. URL: <https://www.mdpi.com/2079-6382/13/3/205> (accessed on 29.09.2024)

7 Aryal S. Clostridium perfringens - an Overview [text] / S. Aryal / 2003. URL: <https://microbenotes.com/clostridium-perfringens/#habitat-of-clostridium-perfringens> (accessed on 29.09.2024)

8 Dai F. Pathogenicity characteristics of *Enterococcus faecium* from diseased black bears [text] / F. Dai, X. Xiang, G. Duan, B. Duan, X. Xiao, H. Chang / Iran J Vet Res. 2018. Spring;19(2), P. 82-86. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6056144/> (accessed on 30.09.2024)

9 Agarwal A.N. Sensitivity and Specificity of a Novel Colony Characteristic for Determination of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* [text] / A.N. Agarwal, S.D. Dallas, D.D. Mais / Cureus. 2022. 14(6):e26040. doi: 10.7759/cureus.26040 URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35865434/> (accessed on 09.09.2024)

10 Rahman M.S. Antibiotic susceptibility profile and extended spectrum β -lactamases production by uropathogenic *Escherichia coli* from tertiary care hospital of rural settings [text] / M.S. Rahman, R. Garg, V.A. Singh, D. Biswas / International Journal of Medical Sciences. 2018. 6(12). P. 4022-4027

11 Mora Z.V. Clostridium perfringens as Foodborne Pathogen in Broiler Production: Pathophysiology and Potential Strategies for Controlling Necrotic Enteritis [text] / Z.V. Mora, M.E. Macías-Rodríguez, J. Arratia-Quijada, Y.S. Gonzalez-Torres, K. Nuño, A. Villarruel-López / Animals (Basel). 2020. 10(9). P.1718. doi: 10.3390/ani10091718. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/9/1718> (accessed on 09.09.2024)

12 Dolka B. Characterization of pathogenic *Enterococcus cecorum* from different poultry groups: Broiler chickens, layers, turkeys, and waterfowl [text] / B. Dolka, D. Chrobak-Chmiel, M. Czopowicz, P. Szeleszczuk / PLoS One. 2017. 12(9):e0185199. doi: 10.1371/journal.pone.0185199. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5608366/> (accessed on 02.08.2024)

13 Wijesurendra D.S. Pathological and microbiological investigations into cases of bacterial chondronecrosis and osteomyelitis in broiler poultry [text] / D.S. Wijesurendra, A. Chamings, R.N. Bushell, D.O. Rourke, M. Stevenson, M. Marena, A.H. Noormohammadi, A. Stent / Avian Pathol. 2017. 46. P. 1–12. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28669198/> (accessed on 12.08.2024)

14 Hess C. *Escherichia coli* Isolated from Organic Laying Hens Reveal a High Level of Antimicrobial Resistance despite No Antimicrobial Treatments [text] / C. Hess, S. Troxler, D. Jandreski-Cvetkovic, A. Zloch, M. Hess / Antibiotics (Basel). 2022. 11(4):467. doi: 10.3390/antibiotics11040467. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35453218/> (accessed on 17.09.2024)

15 de Saraiva, M.M.S. Antimicrobial Resistance in the Globalized Food Chain: A One Health Perspective Applied to the Poultry Industry [text] / M.M.S. de Saraiva, K. Lim, D.F.M. do Monte, P.E.N. Givisiez, L.B.R. Alves, O.C.F. de Neto, S. Kariuki, A.B. Júnior, C.J.B. de Oliveira, W.A. Gebreyes / Braz. J. Microbiol. 2022. 53. P. 465–486. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34775576/> (accessed on 17.09.2024)

16 Dea M.O. Genomic, Antimicrobial Resistance, and Public Health Insights into *Enterococcus* spp. from Australian Chickens [text] / M.O. Dea, S. Sahibzada, D. Jordan, T. Laird, T. Lee, K. Hewson, S. Pang, R. Abraham, G.W. Coombs, T. Harris et al / J. Clin. Microbiol. 2019. 57. e00319

17 Żbikowska K. The Use of Bacteriophages in the Poultry Industry [text] / K. Żbikowska, M. Michalczuk, B. Dolka / Animals. 2020. 10. P. 872. doi.org/10.3390/ani10050872. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31118269/> (accessed on 10.10.2024)

18 Hermana N.S.P. Antibiotic resistance profile of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp. and *Klebsiella* spp. isolated from chicken farm in Bogor, Sukabumi and Cianjur [text] / N.S.P. Hermana / West Java. J. Phys. Conf. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1430/1/012021

**Т.В. Мельникова¹, Г.А. Бакирова², А.Н. Безрукова¹, А.Ж. Ізмұқан²,
Г.Ш. Мусина^{1,2}, Г.А. Джамалова^{1,3*}**

¹ «ЖШС «Animal Expert Group» ғылыми-диагностикалық орталығы»,
Қазақстан, Алматы, melnikova.tv@aeg-lab.kz, nastya-bolezina@mail.ru

² ЖШС «UniVet ғылыми - өндіру орталығы», Қазақстан, Алматы,
bakirova_gulnura@mail.ru, izmukan@mail.ru, gmissina@aeg-lab.kz

³ Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы, g.jamalova@aeg-lab.kz*

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ТАУЫҚТАРЫНЫҢ ПАТМАТЕРИАЛЫНЫҢ БАКТЕРИЯЛЫҚ ЛАСТАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Экологиялық, селекциялық-генетикалық, зооинженерлік және санитариялық-ветеринариялық іс-шаралардың ғылыми-өндірістік әлеуеті құс фабрикаларында ауыл шаруашылығы тауықтарының жұқпалы, әсіресе бактериялық ауруларға өнімділігі мен төзімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Өнеркәсіптік тауық шаруашылығында жұқпалы бактериялық аурулар құстардың денсаулығына, өнімділігіне және өлім-жітім көрсеткіштеріне жоғары қысым жасайды. Мақалада ауыл шаруашылығы тауықтарының патматериалының (198 біріктірілген сынамалар) бактериялық ластануының сипаттамаларын анықтайтын зерттеу нәтижелері берілген. Бұл зерттеулер алғаш рет республиканың Ақмола, Алматы және Батыс Қазақстан облыстарындағы құс фабрикаларында жүргізілді. Ақмола облысындағы құс фабрикасынан алынған сынамаларда *Enterococcus spp.* (№ 2-4 құс фабрикалары) және *Staphylococcus spp.*, Алматы облысында – *Clostridium spp.* (№2 құс фабрикасы), *Staphylococcus spp.* (№ 2 құс фабрикасы) және *Escherichia coli* (№ 2-4 құс фабрикалары), Батыс Қазақстан облысында – *Enterococcus spp.* және *Escherichia coli* (№ 2 құс фабрикасы). оң нәтиже берді. *Enterococcus spp.* және *Staphylococcus spp.* штамдарының антибиотиктерге төзімділігіне байланысты жүргізілген тесілеу бойынша, *Enterococcus spp.* штаммы «Тифарм» (100 %), «Спелинк» (67 %) препараттарына төзімділігі жоғары болды, ал *Staphylococcus spp.* штаммы «Энроксил» (100 %) және «Кинолон» (67 %) препараттарына жоғары төзімділікті көрсетті. Патматериалдың бактериялық ластануының сипаттамаларын зерттеу зерттелетін құс фабрикаларына биоқауіпсіздікті қамтамасыз ету және өндірістік матрицалардың бактериялық қоздырғыштармен ластану деңгейін барынша төмендету бойынша қажетті шараларды қабылдауға мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: тауық шаруашылығы, құс фабрикасы, биоқауіпсіздік, патологиялық – анатомиялық сынама, микробиология, жұқпалы бактериялар, антибиотикке төзімділік

**T.V. Melnikova¹, G.A. Bakirova², A.N. Bezrukova¹, A.Zh. Izmukan²,
G.S. Mussina^{1,2}, G.A. Jamalova^{1,3*}**

¹ *Scientific and Diagnostic Center Animal Expert Group LLP, Almaty, Kazakhstan,
melnikova.tv@aeg-lab.kz, nastya-bolezina@mail.ru*

² *Scientific and Production Center UniVet LLP, Almaty, Kazakhstan,
bakirova_gulnura@mail.ru, izmukan@mail.ru, gmussina@aeg-lab.kz*

³ *Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, g.jamalova@aeg-lab.kz**

BACTERIAL CONTAMINATION FEATURES IN PATHOLOGICAL MATERIAL FROM AGRICULTURAL CHICKENS

Abstract

The scientific and industrial potential of environmental, breeding, genetic, zootechnical, and sanitary-veterinary measures ensures improvements in productivity and resistance of agricultural chickens to infectious diseases, particularly bacterial ones, at poultry farms. In industrial poultry farming, infectious bacterial diseases exert significant pressure on bird health, productivity indicators, and mortality rates. The article presents the results of a study revealing the features of bacterial contamination in pathological material (198 composite samples) from agricultural chickens. These studies were conducted for the first time at poultry farms in the Akmola, Almaty, and West Kazakhstan regions of the Republic of Kazakhstan. Samples from the poultry farm in the Akmola region tested positive for *Enterococcus spp.* and *Staphylococcus spp.*, Almaty region for *Clostridium spp.* (poultry farm №2), *Staphylococcus spp.* (poultry farm №2), and *Escherichia coli* (poultry farm № 2-4), and West Kazakhstan region for *Enterococcus spp.* (poultry farm № 2-4) and *Escherichia*

coli (poultry farm №5). Antibiotic resistance testing of *Enterococcus spp.* and *Staphylococcus spp.* strains showed that *Enterococcus spp.* strains were highly resistant to the Tifarm (100%) and Spelink (67%) drugs, while *Staphylococcus spp.* strains demonstrated high resistance to the Enroxil (100%) and Quinolone (67%) antibacterial drugs. The study of bacterial contamination in pathological material allowed the examined poultry farms to take necessary measures to ensure biosecurity and minimize the level of contamination in production matrices by bacterial pathogens.

Key words: poultry farming, poultry farm, biosecurity, pathological sample, microbiology, infectious bacteria, antibiotic resistance

МРНТИ 68.39.

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/05>

Малмаков Н.И., Мусаева А.С., Омашев К.Б., Арынгазиев Б.С., Оразымбетова З.С., Бахтыбеккызы Ш., Сагдат Е.*

РГП «Институт генетики и физиологии» КН МНВО РК, г. Алматы, Казахстан, nurlan_malmakov@mail.ru, aimus_@mail.ru, okairly@mail.ru, berik_aryngaziev@mail.ru, orazymbetova.z@gmail.com, sholpan_bsb@mail.ru, Elbolsyn. Sagdat.92@mail.ru*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ СТАДА БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ДЛИННЫМ ТУЛОВИЩЕМ, В ПОЗВОНОЧНИКЕ КОТОРЫХ ЕСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОЗВОНКИ

Аннотация

Вариации позвонков являются важной характеристикой у сельскохозяйственных животных. Целью данного исследования является изучение вариаций позвонков и их связи с длиной и массой туши у овец.

В статье приведены результаты рентген исследования у овец мясо-сальных, тонкорунных и полутонкорунных пород различных половозрастных групп. Анализ полученных рентген-снимков показал, что у баранов, овцематок и 4-х месячных ягнят встречаются дополнительные 14 пар ребер и 7 позвонков.

Приведены результаты контрольного убоя 4-х месячных баранчиков казахской курдючной грубошерстной породы (КХ «Токан 1») и Етті меринос (КХ «Мерей») от подбора длиннотелых баранов к стандартным овцематкам в сравнении с сверстниками полученных от подбора стандартных баранов к стандартным овцематкам. Результаты контрольного убоя показали, что в обоих породах баранчики от подбора длиннотелых баранов превосходили сверстников от подбора стандартных баранов по выходу туши на 0,89-2,22%, по убойному выходу на 0,41-1,80%, также у потомства длиннотелых баранов были лучшие показатели по коэффициенту мясности 3,46-3,62 и лучшие показатели соотношения белка и жира 1/0,94 и 1/1,11.

На основании проведенной работы сделаны предварительные выводы о том, что подбор длиннотелых баранов на стандартных овцематках улучшает мясную продуктивность полученного потомства, что дает возможность рекомендовать баранов с более длинным телом для дальнейшей селекции по увеличению мясной продуктивности как в мясосальном, так и в тонкорунном овцеводстве.

Ключевые слова: овцы, генетика, селекция, мясная продуктивность, дополнительные позвонки, убойные качества

Введение

В 2023 г. численность овец Казахстана составила 23 млн. голов, из которых курдючные овцы составляют около 80% [1]. Из отечественных курдючных овец самыми