

Д.Е. Акшимбаев¹, А.Н. Безрукова¹, Г.А. Бакирова²,
Г.Ш. Мусина^{1,2}, Г.А. Джамалова^{1,3*}

¹ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group», Алматы, Казахстан

²ТОО «Научно-производственный центр UniVet», Алматы, Казахстан

³Satbayev University, Алматы, Казахстан

*e-mail: g.jamalova@aeg-lab.kz

ОЦЕНКА БАКТЕРИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ ПТИЦЕФАБРИКИ КАЗАХСТАНА

Устойчивость индустриального птицеводства зависит от применения на птицефабрике научно-производственных стратегий по обеспечению биобезопасности. Цель: оценка бактериальной безопасности технологических матриц на исследуемой птицефабрике Казахстана. Исследования для оценки устойчивости птицефабрики к таким бактериальным патогенам, как *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.* и БГКП, складывались из двух этапов исследований: научно-производственного (отбор проб методом смывов со стен и пола помещений, с арматуры, с персонала) и научно-лабораторного (бактериологический анализ культурально-биохимическими методами). Для оценки устойчивости технологических матриц птицефабрики к исследуемым патогенам с поверхности всех промышленных объектов всего было отобрано методом смывов 955 проб, из них 336 проб смывов получены со стен и пола помещений, 485 – с арматуры, 134 – с рук и спецодежды птичниц. Для оценки безопасности технологических матриц на *Salmonella spp.* исследовались 955 проб, *Staphylococcus spp.* – 458 проб, БГКП – 462 проб. *Salmonella spp.* не обнаружена. *Staphylococcus spp.* были выделены в октябре из 40 проб, смывы которых были получены с арматурой (33 пробы) и корпусов (7 проб) ремонтного молодняка, в ноябре из одной пробы, смыв был получен с кормового бункера птичника родительского стада. БГКП был выделен в октябре из одной пробы, смыв которого был получен со стен кормовоза родительского стада. На птицефабрике, после выявления патогенов, пересматриваются стратегии по обеспечению бактериальной безопасности. Об этом свидетельствуют исследования проб смывов, отобранных на следующий месяц после получения положительных результатов: в ноябре и декабре результаты на *Staphylococcus spp.* и БГКП соответственно были уже отрицательными. Т. о., общие принципы борьбы с бактериальными патогенами на исследуемой птицефабрике включает четыре научно-производственных этапа: разработка комплексной Программы биобезопасности, предотвращение попадания бактериальных патогенов на птицефабрику, обнаружение бактериальных патогенов на птицефабрике, уничтожение бактериальных патогенов.

Ключевые слова: *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.*, БГКП, биобезопасность, птицефабрика.

D.E. Akshimbayev¹, A.N. Bezrukova¹, G.A. Bakirova²,
G.S. Mussina^{1,2}, G.A. Jamalova^{1,3*}

¹«Animal Expert Group» Scientific and Diagnostic Center, Almaty, Kazakhstan

²«UniVet» Scientific and Production Center, Almaty, Kazakhstan

³Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

*e-mail: g.jamalova@aeg-lab.kz

Bacterial safety assessment of technological matrices at a commercial poultry farm in Kazakhstan

The sustainability of industrial poultry farming depends on the implementation of scientific and production-based biosafety strategies at the poultry farm. Objective: to assess the bacterial safety of technological matrices at a poultry farm in Kazakhstan. The research aimed at evaluating the farm's resistance to bacterial pathogens such as *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.*, and coliform bacteria, and was carried out in two stages: scientific-production (sample collection via surface swabs from walls and floors, equipment, and personnel) and scientific-laboratory (bacteriological analysis using cultural and biochemical methods). In total, 955 swab samples were collected from all industrial sites to assess the resistance of the farm's technological matrices to the studied pathogens, including 336 samples from walls and floors, 485 from equipment, and 134 from the hands and uniforms of poultry workers.

To assess the safety of technological matrices: 955 samples were tested for *Salmonella spp.*, 458 for *Staphylococcus spp.*, and 462 for coliform bacteria. *Salmonella spp.* was not detected. *Staphylococcus spp.* was isolated in October from 40 samples collected from equipment (33 samples) and rearing stock houses (7 samples), and in November from one sample taken from the feed bin in a parent stock house. Coliform bacteria were isolated in October from one sample taken from the wall of a parent stock feed truck. After pathogen detection, the farm revised its bacterial safety strategies. This is confirmed by the results of swab samples collected in the month following the positive findings: in November and December, results for *Staphylococcus spp.* and coliform bacteria, respectively, were negative. Thus, the general principles of bacterial pathogen control at the studied poultry farm include four scientific-production stages: development of a comprehensive biosafety program, prevention of pathogen introduction to the farm, detection of bacterial pathogens on the farm, and elimination of bacterial pathogens.

Keywords: *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.*, *coliform bacteria*, *biosafety*, *farm chickens*.

Д.Е. Акшимбаев¹, А.Н. Безрукова¹, Г.А. Бакирова²,
Г.Ш. Мусина^{1,2}, Г.А. Джамалова^{1,3*}

¹ЖШС «Animal Expert Group ғылыми-диагностикалық орталығы», Алматы, Қазақстан

²ЖШС «UniVet ғылыми-өндірістік орталығы», Алматы, Қазақстан

³Satbayev University, Алматы, Қазақстан

*e-mail: g.jamalova@aeg-lab.kz

Қазақстан құс фабрикасының технологиялық, матрицаларының, бактериялық қауіпсіздігін бағалау

Өнеркәсіптік құс шаруашылығының тұрақтылығы құс фабрикасында биоқауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі ғылыми-өндірістік стратегияларды қолдануға байланысты болып табылады. Мақсаты: Қазақстандағы зерттелетін құс фабрикасындағы технологиялық, матрицалардың бактериялық қауіпсіздігін бағалау. Құс фабрикасының *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.* және ИТТБ сияқты бактериялық, қоздырығыштарға төзімділігін бағалауға арналған зерттеулер екі кезеңнен тұрды: ғылыми-өндірістік (ғимараттың қабырғалары мен едендерінен, арматуралардан, қызметкерлерден алынған жағындыларды пайдалана отырып сынама алу) және ғылыми-зертханалық (дакылдық-биохимиялық әдістерді қолдану арқылы бактериологиялық талдау жүргізу). Құс фабрикасының технологиялық, матрицаларының зерттелген қоздырығыштарға төзімділігін бағалау үшін жағынды әдісімен барлық өндірістік обьектілердің бетінен барлығы 955 сынама алынды, оның ішінде ғимараттардың қабырғалары мен едендерінен 336 жағынды сынамалары, 485 сынама – арматуралардан, 134 сынама – құс өсірушілердің қолдары мен арнайы киімдерінен алынды. *Salmonella spp.* қарсы технологиялық матрицалардың қауіпсіздігін бағалау үшін 955 сынама зерттелді, *Staphylococcus spp.* – 458 сынама, ИТТБ – 462 сынама зерттелді. *Salmonella spp.* табылмады. *Staphylococcus spp.* қазан айында 40 сынамадан бөлініп алынды, олардың жағындылары арматурадан (33 сынама) және ғимараттардан (7 сынама) ауыстырылатын толықтырma құстар, ал қарашада бір сынамадан жағынды негізгі қор құс қорасының жем бүнкөрінен алынды. ИТТБ қазан айында бір сынамадан бөлінді, оның жағындысы негізгі қор табынның жем тасығыш қабырғаларынан алынды. Құс фабрикасында қоздырығыштар анықталғаннан кейін бактериялық, қауіпсіздікті қамтамасыз ету стратегиялары қайта қаралады. Мұның оң нәтиже алғаннан кейін келесі айда алынған жағынды үлгілерін зерттеу дәлелдейді: қараша және желтоқсан айларында *Staphylococcus spp.* және ИТТБ, тиісінше, теріс болды. Сонымен, зерттелетін құс фабрикасындағы бактериялық, қоздырығыштармен құрседін жалпы қағидалары төрт ғылыми-өндірістік кезеңді қамтиды: биоқауіпсіздіктің кешенді бағдарламасын өзірлеу, құс фабрикасына бактериялық, қоздырығыштардың түсін болдырmaу, құс фабрикасында бактериялық, қоздырығыштарды анықтау, бактериялық, қоздырығыштарды жою.

Түйін сөздер: *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.*, ИТТБ, биоқауіпсіздік, құс фабрикасы.

Введение

Каждая высокопродуктивная курица может быть источником до 280 тыс. бройлеров или 300 тыс. кур-несушек, производящих до 9,0 x 10⁷ столовых яиц [1]. А продукция сельскохозяйственных кур (яйца, мясо), с точки зрения пользы для здоровья, стоимости и эффективно-

сти производства, является важным источником животного белка для человека. Из года в год потребление мяса птицы неуклонно растет во всем мире: если производство куриного мяса в мире в 1961 г составляло 7,56 млн т, то в 2023 г достигло 142 млн. т., на душу населения это составило 2,4 и 17,0 кг соответственно [2]. В Казахстане крупные индустриальные куроводческие

системы способны надежно снабжать население животными белками, т.к. птицеводство вносит значительный вклад в валовый внутренний продукт Казахстана: на 01.02.2025 г. численность поголовья сельскохозяйственных птиц составило в Казахстане 45990,9 тыс. гол., из которых 83 % сосредоточены на крупных промышленных птицеводческих объектах., а производство яиц достигло 346859,5 тыс. шт. [3].

Актуальность. Экономическая устойчивость крупных промышленных птицефабрик зависит от здоровья и условий содержания сельскохозяйственных кур. В птицеводстве из-за нарушения санитарно-ветеринарных норм содержания, кормления и поения птицы образуются риски возникновения и распространения таких инфекционных патогенов как *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.* и бактерий группы кишечных палочек (БГКП), которые могут привести к вспышкам бактериальных заболеваний, как сальмонеллез, стафилококкоз и колибактериоз соответственно, что сопровождается значительными экономическими потерями. Общие потери, включающие расходы на все санитарно-ветеринарные мероприятия, в т.ч. и на уничтожение павших кур, составляют от 0,28 €/ч до 10,73 €/ч [4].

Цель исследования. Оценка бактериальной безопасности технологических матриц птицефабрики Казахстана.

Научно-практическое значение. Исследования, направленные на поддержание санитарно-ветеринарных стандартов на крупных птицеводческих объектах, позволяет, во-первых, своевременно реагировать на угрозы инфекционного характера, во-вторых, разрабатывать научно-обоснованные решения по устранению возникших, от выявленных бактерий, угроз и, в-третьих, совершенствовать на птицефабрике стратегии Программы биобезопасности.

Материалы и методы исследования

Исследования для оценки устойчивости птицефабрики (название не приводится из-за договорных обязательств) к бактериальным патогенам складывались из двух этапов работ: отбор проб, бактериологические исследования.

Отбор проб. На первом этапе, научно-производственном, исследовательской группой еженедельно в течение 2024 г., согласно утвержденному графику, отбирались пробы методом смызов из объектов [5], условно разделенных на три технологические матрицы:

- помещение: смызы отбирали со стен птичников ремонтного стада (РС) и ремонтного молодняка (РМ), со стен и пола яйцесклада, инкубатора, санитарно-пропускных блоков (душевые, раздевалки, туалеты), столовых и комнат приёма пищи;

- арматура: смызы отбирали с оборудования (приточная и вытяжная вентиляция, линии кормления, линии поения, яйцесборные ленты), различных производственных атрибутов (шкафы, полки, гнёзда, ящики и др.) и транспортных средств (цыплятоловы, кормовозы и др.);

- персонал: смызы отбирали с рук и одежды сотрудников, обслуживающих птичники и другие технологические объекты птицефабрики.

Время доставки проб смызов в лабораторию не превышало 2 ч [6].

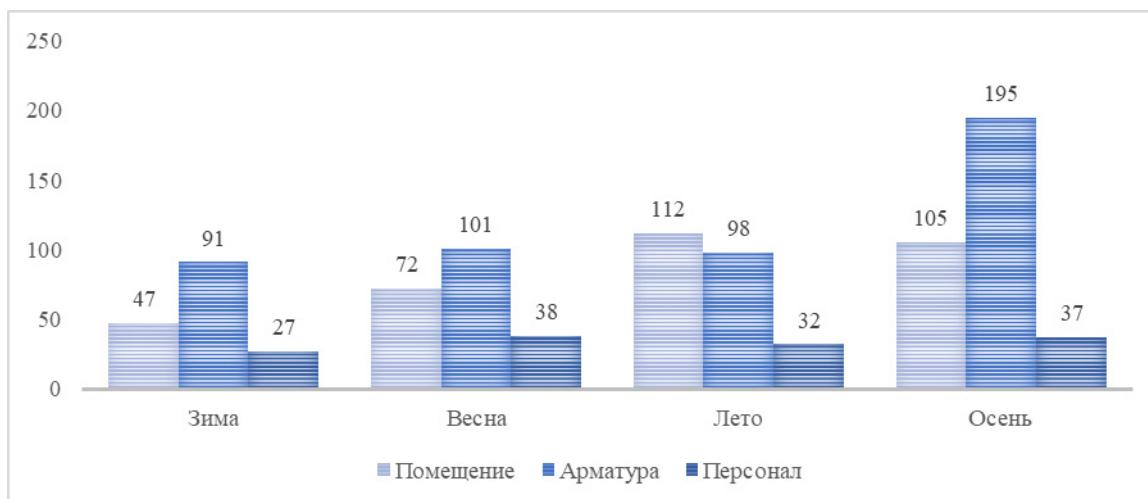
Бактериологические исследования проводились культурально-биохимическими методами в научно-производственной лаборатории по методикам, изложенных в СТ РК 3510-2019 [6], методических указаниях [7, 8] и ГОСТ 31747-2012 [9] для обнаружения в пробах *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.* и БГКП соответственно.

Результаты и их обсуждение

Salmonella spp. – неспорообразующая факультативно анаэробная палочка с длиной клетки 2–5 мкм семейства *Enterobacteriaceae*, грам- и оксидазоотрицательная, растущая при температуре 5–45 °С и pH 3,7 (оптимальный диапазон: 35 – 37 °С и 6,5 – 7,5 соответственно) [10]. *Salmonella spp.* распространена по всему миру и является эндемичной для областей, где практикуется птицеводство. Установлено, что распространение сальмонеллы на птицефабриках осуществляется, в среднем, на 48,5% интерьера инкубатора, из них 4,7 % цыплятами; 16,3 % через экскременты и 25,4 % через подстилочный помёт; 7,9 % и 4,7 % через интерьер (санитарно-ветеринарное и зоогигиеническое благополучие) и экстерьер (окружающая среда) птичника, соответственно; 2,0 % через питьевую воду и 4,8 % через корм [11].

Поэтому в исследованиях особое внимание было уделено отбору проб методом смызов, т.к. данный подход будет свидетельствовать о достоверной оценке бактериальной безопасности технологических матриц на птицефабрике.

На графике рисунка 1 и в таблице 1 показаны результаты оценки биобезопасности технологических матриц птицефабрики на *Salmonella spp.*

Рисунок 1 – Отбор проб смызов с технологических матриц птицефабрики на *Salmonella spp.*, 2024 г.Таблица 1 – Оценка биобезопасности технологических матриц птицефабрики на *Salmonella spp.*.

Технологический формат		Количество исследованных проб (пробы, давшие положительный на штамм результат)				Всего
Категория	Объект	Зима	Весна	Лето	Осень	
PC	Помещение	34	21	72	59	186
	Арматура	51	37	76	114	278
	Сотрудник	23	29	28	33	113
	Всего	108	87	176	206	577
PM	Помещение	13	51	40	46	150
	Арматура	40	64	22	81	207
	Сотрудник	4	9	4	4	21
	Всего	57	124	66	131	378

Из графика (рис.1) и таблицы 1 видно, что на исследуемой птицефабрике в 2024 г.:

1) для оценки биобезопасности технологических матриц птицефабрики на *Salmonella spp.* в зависимости от:

- технологических объектов всего было отобрано методом смызов 955 проб: из птичников ремонтного стада (PC) 577 проб и ремонтного молодняка (PM) – 378 проб,

- технологической категории: 336 проб смызов получены со стен и пола помещений, 485 – с арматуры, 134 – с рук и спецодежды птичниц,

- сезона года наименьшее количество проб смызов (165) было отобрано для исследования зимой, наибольшее (337) – осенью, что свидетельствует о планомерном росте отбираемых проб при переходе от зимне-весеннего (376 проб

смызов) к летне-осеннему (579 проб смызов) периоду;

2) *Salmonella spp.* в исследованных пробах не обнаружены, что указывает на обеспечение птицефабрикой выпуска безопасной от *Salmonella spp.* куроводческой продукции.

В исследовании Nguen T.K. (2021 г.) сальмонеллы были выделены из 181 проб, из которых 4,22 % проб были отобраны из окружающей среды птицефабрики [12]. При сравнении полученных данных с нашими результатами 2023 г. можно заключить, что птицефабрика улучшила санитарно-ветеринарные мероприятия, направленные на исключение проникновения *Salmonella spp.* на технологические матрицы птицефабрики.

Воздух промышленных птицефабрик содержит большое количество бактерий, которые

попадают из кур, подстилки, корма, почвы. К одному из таких бактерий можно отнести факультативные патогенные *Staphylococcus spp.*, которые можно использовать для оценки выбросов от птиц. На сегодня описан 61 вид стафилококков, 34 из которых были выделены из патматериала птиц. Из поражений скелета наравне с бактерией *Staphylococcus aureus*, которая является основной причиной стафилококкоза у кур, выделяются и другие виды: *S. agnetis*, *S. cohnii*, *S. epidermidis*, *S. hyicus*, *S. Simulans* [8].

Бактерии рода *Staphylococcus* – это наиболее известный род в семействе *Staphylococcaceae*; грамположительные, кокковидные и при вы-

ращивании на твердых питательных средах обычно группируются вместе. В аэробных условиях *S. aureus* образует круглые, гладкие, β -гемолитические колонии диаметром 1–3 мм с пигментацией от белого до оранжевого [8].

На исследуемой птицефабрике особое внимание уделяется санитарно-ветеринарным методам профилактики, нацеленных также на исключение проникновения и распространения бактерий рода *Staphylococcus*.

На графике рисунка 2 и в таблице 2 показаны результаты оценки биобезопасности технологических матриц птицефабрики на *Staphylococcus spp.*

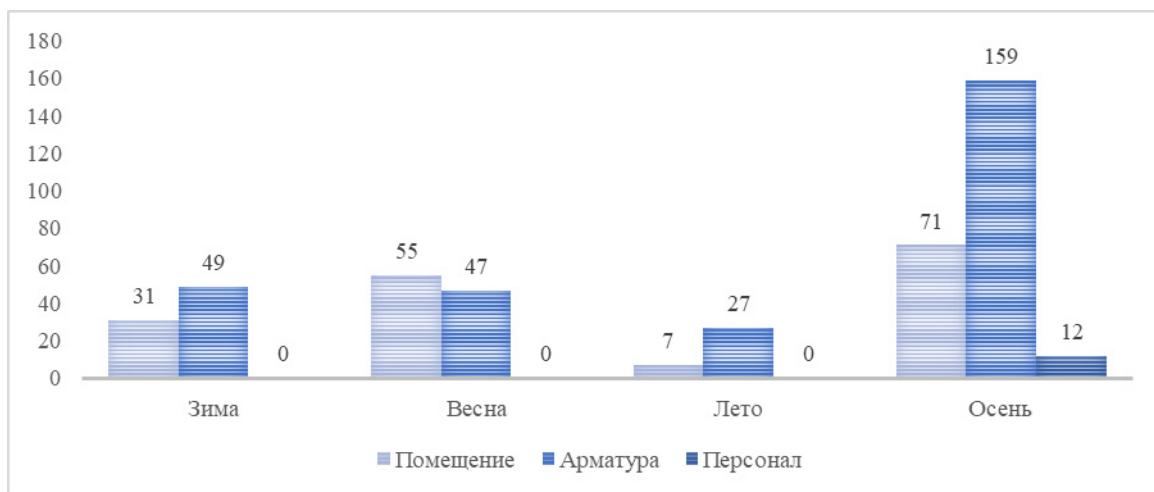


Рисунок 2 – Отбор проб смызов с технологических матриц птицефабрики на *Staphylococcus spp.*, 2024 г.

Таблица 2 – Оценка биобезопасности технологических матриц птицефабрики на *Staphylococcus spp.*

Технологический формат		Количество исследованных проб (пробы, давшие положительный на штамм результат)				Всего
Категория	Объект	Зима	Весна	Лето	Осень	
PC	Помещение	25	40	4	32	101
	Арматура	13	2	12	80 (1)	107 (1)
	Сотрудник				10	10
	Всего	38	42	16	122 (1)	218 (1)
PM	Помещение	6 (1)	15	3	39 (6)	63 (7)
	Арматура	36 (19)	45	15	79 (14)	175 (33)
	Сотрудник				2	2
	Всего	42 (20)	60	18	120	240

Интерпретируя показатели, отображенные на графике (рис.2) и в таблице 2 можно заключить, что:

1) из 955 проб смызов, отобранных с технологических матриц птицефабрики в 2024 г., 458 проб исследовались на *Staphylococcus spp.*:

- 164 проб исследовались со смызов, отобранных с различных технологических площадок, 282 – с различных арматур птицефабрики, 12 – с рук и спецодежды птичниц,

- 80 проб смызов исследовались зимой, 102 – весной, 34 – летом и 242 – осенью;

2) положительный результат на *Staphylococcus spp.* показали 41 проб (8,95 % от числа исследованных проб);

3) обнаружены *Staphylococcus spp.* в пробах, отобранных:

- зимой (20 проб, т.е. 25 % от числа исследованных), осенью (21 проб, т.е. 8,7 % от числа исследованных),

- с атрибутов (34 пробы, т.е. 121 % от числа исследованных) и помещений (7 проб, т.е. 4,3 % от числа исследованных).

Согласно работам А. Szabo при мониторинге 23 птицефабрик Венгрии всего было выделено 227 штаммов *Staphylococcus spp.*. Распространенность *Staphylococcus spp.*, рассчитанная на основе количества образцов и изолятов, составила, согласно данным авторов, 32,9% [13], тогда как результаты, представленные в таблице 2 свидетельствуют о том, что распространенность *Staphylococcus spp.* на исследуемой птицефабрике не превышает 8,95 %.

Для исключения на птицефабрике риска заражения и распространения кишечных инфекций, а также предотвращения отравления потребителей исследованы бактерии группы кишечной палочки (БГКП), которые на агаре Эндо формируют колонии красного цвета с металлическим блеском. БГКП – это грамотрицательные, не обладающие оксидазной активностью бациллы, способные сбраживать глюкозу/лактозу при $37\pm0,5$ °C в течение 24–48 ч с образованием кислоты и газа.

На графике (рис.3) и в таблице 3 показаны результаты оценки биобезопасности технологических матриц птицефабрик на БГКП.

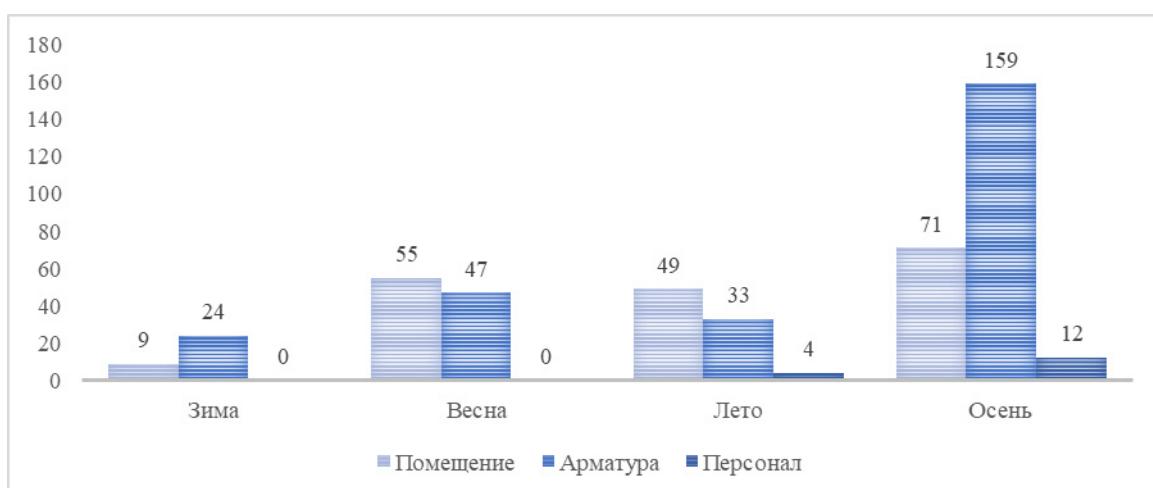


Рисунок 3 – Отбор проб смызов с технологических матриц птицефабрики на БГКП, 2024 г.

Таблица 3 – Оценка биобезопасности технологических матриц птицефабрики на бактерии группы кишечной палочки

Технологический формат		Количество исследованных проб (пробы, давшие положительный на штамм результат)				Всего
Категория	Объект	Зима	Весна	Лето	Осень	
PC	Помещение	6	40	34	32(1)	112 (1)
	Арматура	10	2	14	80	106
	Сотрудник			4	10	14
	Всего	16	42	52	122(1)	230(1)

Продолжение таблицы

Технологический формат		Количество исследованных проб (пробы, давшие положительный на штамм результат)				Всего
Категория	Объект	Зима	Весна	Лето	Осень	
PM	Помещение	3	15	15	39	72
	Арматура	15	45	19	79	158
	Сотрудник				2	2
	Всего	18	60	34	120	232

Из графика (рис.3) и таблицы 3 видно, что:

1) из 955 проб смызов, отобранных с технологических матриц птицефабрики в 2024 г., на БГКП исследовано 462 пробы, из которых в зависимости от:

- сезона года: 34 зимой, 102 весной, 86 летом и 242 пробы осенью,

- технологических матриц: 184 смызов проб с технологических площадок, 264 – с технологических арматур и 16 – с рук и спецодежды птичниц;

2) положительный результат на БГКП выявлен из одной пробы (0,22 % от числа исследованных проб), смызы которых получены осенью со стен птичника ремонтного стада.

В аналогичных работах частота обнаружения БГКП в смызвах варьировала от 1,67 [14] до 58 % [15], тогда как на исследованной птицефабрике частота встречаемости БГКП в смызвах, полученных из технологических матриц была намного меньше – 0,22 %.

Заключение

Из различных технологических матриц птицефабрики в 2024 г было всего отобрано 955 проб смызов, которые для оценки бактериологической безопасности исследовались на *Salmonella spp.* (955 проб), *Staphylococcus spp.* (458 проб), БГКП (462 проб). Исследование 955 проб смызов бактериологическим методом показало отсутствие *Salmonella spp.*

Staphylococcus spp. были выделены:

- в октябре из 40 проб, смызы которых были отобраны с арматур (33 пробы: смызы с линий поения и кормления, смызы с вентиляции: приточной и вытяжной, смызы с уличных кормовых бункеров) и корпусов № 4-7 ремонтного молодняка (7 проб: смызы со стен и пола птичников);

- в ноябре из одной пробы, смыз которого был отобран с кормового бункера птичника № 1 родительского стада.

БГКП был выделен в октябре из одной пробы, смыз которого получен со стен кормовоза родительского стада.

На птицефабрике, после выявления патогенов, пересматриваются стратегии по обеспечению бактериальной безопасности. Об этом свидетельствуют исследования проб смызов, отобранных на следующий месяц после получения положительных результатов: в ноябре и декабре результаты на *Staphylococcus spp.* и БГКП соответственно были уже отрицательными.

В целом, общие принципы борьбы с бактериальными патогенами на исследуемой птицефабрике включает четыре научно-производственных этапа:

- разработка комплексной Программы биобезопасности: разработка алгоритмов и схем проведения мониторинга всех ресурсов, процессов, технологий, продукции;

- предотвращение попадания бактериальных патогенов на птицефабрику: формирование блок постов по требованию принятой на птицефабрике Программы биобезопасности, строгий контроль движения ресурсов в/за птицефабрику;

- обнаружение бактериальных патогенов на птицефабрике: проведение по графику комплексного мониторинга согласно разработанной и принятой на птицефабрике Программы биобезопасности;

- уничтожение бактериальных патогенов: при обнаружении бактериального патогена проводятся дополнительные санитарно-ветеринарные мероприятия, осуществляется корректировка/ совершенствование Программы биобезопасности.

Как видим, принятие на исследуемой птицефабрике многопрофильных научно-производственных стратегий способствует обеспечению бактериальной безопасности.

Благодарности

Работа финансировалась ТОО «Научно-производственный центр UniVet» (договор № 01 от 06.03.2023 г.) по программе иссле-

дований на базе ТОО «Научно-диагностический центр Animal Expert Group» (номер гос. регистрации 0123РКД0014 от 27.03.2023 г. НЦГНТЭ РК).

Авторы не имеют конфликта интересов.

Литература

1. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Biological hazards on a request from the Commission related to the use of antimicrobials for the control of *Salmonella* in poultry//EFSA Journal. – 2004. – Vol. 2(12). – P.115-76.
2. FAO. Meat Market Review: Emerging trends and outlook 2023. Rome. URL: <https://www.fao.org/home/ru> (дата обращения: 05.02.2025)
3. Основные показатели развития животноводства в Республике Казахстан (январь 2025г.). URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/280810/> (дата обращения: 26.02.2025)
4. Landman, W.J.M., & van Eck, J.H.H. The incidence and economic impact of the *Escherichia coli* peritonitis syndrome in Dutch poultry farming. // Avian Pathology. – 2015. – Vol. 44(5). – P. 370–378.
5. Commission Regulation (EC) No 646/2007 of 12 June 2007 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards a Community target for the reduction of the prevalence of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* in broilers and repealing Regulation (EC) No 1091/2005 (Text with EEA relevance). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32007R0646> (дата обращения: 26.02.2025).
6. СТ РК 3510-2019 «Методы лабораторной диагностики сальмонеллоза».
7. Методические указания по контролю качества дезинфекции объектов, подлежащих ветеринарному надзору. Утверждён 16.05.1988 ГУВ Госагропрома СССР (432-3). Дата актуализации: 01.01.2021.
8. Методические указания по лабораторной диагностике стафилококкоза животных. Утвержден: 29.07.1987 Госагропром СССР (USSR Gosagroprom 432-3). Актуализирован: 01.01.2021/
9. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
10. Bhunia A.K. Foodborne Microbial Pathogens: Mechanisms and Pathogenesis. Springer; New York, NY, USA. // *Salmonella enterica* – 2008. – P. 271–287.
11. Wang J., Vaddu S, Bhumanapalli S., Mishra A., Applegate T., Singh M., Thippareddi H. A systematic review and meta-analysis of the sources of *Salmonella* in poultry production (pre-harvest) and their relative contributions to the microbial risk of poultry meat. // Poult Sci. – 2023. – Vol.102(5). – 102566.
12. Nguyen TK, Nguyen LT, Chau TTH, Nguyen TT, Tran BN, Taniguchi T, Hayashidani H, Ly KTL. Prevalence and antibiotic resistance of *Salmonella* isolated from poultry and its environment in the Mekong Delta, Vietnam. // Vet World. – 2021. – Vol. 14(12). – P. 3216-3223.
13. Szabó Á, Jerzsele Á, Kovács L, Kerek Á. Antimicrobial Susceptibility Profiles of Commensal *Staphylococcus* spp. Isolates from Chickens in Hungarian Poultry Farms Between 2022 and 2023. // Antibiotics. – 2025. – Vol. 14(1). – P.103.
14. Damena A, Mikru A, Adane M, Dobo B. Microbial profile and safety of chicken eggs from a poultry farm and small-scale vendors in hawassa, Southern Ethiopia. // J Food Qual. – 2022. – P. e7483253.
15. Youssef, Fady Sayeda; Yonis, Ahlam E.b; Elhaddad, Gomaa Y.b; Elsebaey, Hossam Sh.b; Naem, Nahed A.E.S.c; Amro, Fatma H.d; Abd-Elhafeez, Maha S.e. Detection of some bacteria and mycotoxins in the baladi chicken eggs from backyard in Bahira Governorate. // Egyptian Pharmaceutical Journal. – 2024. – Vol. 23(1). – P.110-121.

Литература

1. Bhunia A.K. (2008) Foodborne Microbial Pathogens: Mechanisms and Pathogenesis. Springer; New York, NY, USA. *Salmonella enterica*, pp. 271–287.
2. Commission Regulation (EC) No 646/2007 of 12 June 2007 implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards a Community target for the reduction of the prevalence of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* in broilers and repealing Regulation (EC) No 1091/2005 (Text with EEA relevance). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32007R0646> (date of access: 26.02.2025).
3. Damena A, Mikru A, Adane M, Dobo B. (2022) Microbial profile and safety of chicken eggs from a poultry farm and small-scale vendors in hawassa, Southern Ethiopia. Food Qual, pp. e7483253.
4. EFSA (European Food Safety Authority) (2004) Opinion of the Scientific Panel on Biological hazards on a request from the Commission related to the use of antimicrobials for the control of *Salmonella* in poultry EFSA Journal, vol., 2(12), pp. 115-76.

5. FAO. Meat Market Review: Emerging trends and outlook 2023. Rome. URL: <https://www.fao.org/home/ru> (date of access: 05.02.2025).
6. GOST 31747-2012 Produkty pishchevye. Metody vyayavleniya i opredeleniya kolichestva bakterij gruppy kishechnyh palochek (koliformnyh bakterij).
7. Landman, W. J. M., & van Eck, J. H. H. (2015) The incidence and economic impact of the *Escherichia coli* peritonitis syndrome in Dutch poultry farming. *Avian Pathology*, vol., 44(5), pp.370–378.
8. Metodicheskie ukazaniya po kontrolyu kachestva dezinfekcii ob"ektov, podlezhashchih veterinarnomu nadzoru. Utverzhdyon 16.05.1988 GUV Gosagroproma SSSR (432-3). Data aktualizacii: 01.01.2021.
9. Metodicheskie ukazaniya po laboratornoj diagnostike stafilokokkoza zhivotnyh. Utverzhdyon: 29.07.1987 Gosagroprom SSSR (USSR Gosagroprom 432-3). Data aktualizacii: 01.01.2021.
10. Nguyen TK, Nguyen LT, Chau TTH, Nguyen TT, Tran BN, Taniguchi T, Hayashidani H, Ly KTL. (2021) Prevalence and antibiotic resistance of *Salmonella* isolated from poultry and its environment in the Mekong Delta, Vietnam. *Vet World*, vol. 14(12), pp. 3216-3223.
11. Osnovnye pokazateli razvitiya zhivotnovodstva v Respublike Kazahstan (yanvar' 2025g.). URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/280810/> (data obrashcheniya: 26.02.2025).
12. ST RK 3510-2019 «Metody laboratornoj diagnostiki sal'monellyoza».
13. Szabó Á, Jerzsele Á, Kovács L, Kerek Á. (2025) Antimicrobial Susceptibility Profiles of Commensal *Staphylococcus* spp. Isolates from Chickens in Hungarian Poultry Farms Between 2022 and 2023. *Antibiotics*, vol., 14(1), pp. 103.
14. Wang J., Vaddu S, Bhumanapalli S., Mishra A., Applegate T., Singh M., Thippareddi H. (2023) A systematic review and meta-analysis of the sources of *Salmonella* in poultry production (pre-harvest) and their relative contributions to the microbial risk of poultry meat. *Poult Sci.*, vol. 102(5), pp. 102566.
15. Youssef, Fady Sayeda; Yonis, Ahlam E.b; Elhaddad, Gomaa Y.b; Elsebaey, Hossam Sh.b; Naem, Nahed A.E.S.c; Amro, Fatma H.d; Abd-Elhafeez, Maha S.e. (2024) Detection of some bacteria and mycotoxins in the baladi chicken eggs from backyard in Bahira Governorate. *Egyptian Pharmaceutical Journal*, vol., 23(1), pp. 110-121.

Сведения об авторах:

Акшимбаев Данил Евгеньевич – младший научный сотрудник, специалист-микробиолог ТОО «Научно-диагностический центр «Animal Expert Group» (Алматы, Казахстан, e-mail: d.molibdenium@gmail.com).

Безрукова Анастасия Николаевна – магистр ветеринарии, старший научный сотрудник, директор лаборатории ТОО «Научно-диагностический центр «Animal Expert Group» (Алматы, Казахстан. e-mail: nastya-bolezina@mail.ru).

Бакирова Гульнур Аманкуловна – магистр ветеринарных наук, старший научный сотрудник, менеджер ТОО «Научно-производственный центр UniVet» (Алматы, Казахстан. e-mail: bakirova_gulnura@mail.ru).

Мусина Галия Шайхислямовна – кандидат ветеринарных наук, главный научный сотрудник ТОО «Научно-диагностический центр «Animal Expert Group», директор ТОО «Научно-производственный центр UniVet» (Алматы, Казахстан, e-mail: gmussina@aeg-lab.kz).

Джамалова Гулья Абаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ассоциированный профессор КазНИТУ имени К.И. Сатпаева, главный научный сотрудник ТОО «Научно-диагностический центр «Animal Expert Group» (Алматы, Казахстан, e-mail: g.jamalova@satbayev.university).

Information about authors:

Akshimbayev Danil Evgenievich – junior researcher, microbiologist, LLP “Scientific and Diagnostic Center ‘Animal Expert Group’” (Almaty, Kazakhstan; e-mail: d.molibdenium@gmail.com).

Bezrukova Anastasia Nikolayevna – master of veterinary science, senior researcher, laboratory director of scientific and diagnostic center “Animal Expert Group”, LLP (Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: nastya-bolezina@mail.ru).

Bakirova Gulnur Amankulovna – master of veterinary sciences, senior researcher, manager of Scientific and Production Center “UniVet”, LLP (Almaty, Kazakhstan; e-mail: bakirova_gulnura@mail.ru).

Mussina Galiya Shaykhisllyamovna – candidate of veterinary sciences, chief researcher of LLP “Scientific and Diagnostic Center ‘Animal Expert Group’”, director of Scientific and Production Center “UniVet”, LLP (Almaty, Kazakhstan; e-mail: gmussina@aeg-lab.kz).

Jamalova Gulya Abaevna – candidate of agricultural sciences, associate professor, Satbayev University (K.I. Satbayev Kazakh National Research Technical University), chief researcher of LLP “Scientific and Diagnostic Center ‘Animal Expert Group’” (Almaty, Kazakhstan; e-mail: g.jamalova@satbayev.university).

Авторлар туралы мәлімет:

Акшимбаев Данис Евгеньевич – «Animal Expert Group» гылыми-диагностикалық орталығы» ЖШС-нің кіші гылыми қызметкері, микробиолог маманы (Алматы, Қазақстан Республикасы; e-mail d.molibdenium@gmail.com).

Безрукова Анастасия Николаевна – ветеринария гылымдарының магистрі, «Animal Expert Group» гылыми-диагностикалық орталығы» ЖШС-нің ага гылыми қызметкер, зертхана директоры (Алматы, Қазақстан Республикасы; e-mail nastya-bolezina@mail.ru).

Бакирова Гульнур Аманкуловна – ветеринария гылымдарының магистрі, ага гылыми қызметкер, «UniVet» гылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-нің менеджері (Алматы, Қазақстан Республикасы; e-mail: bakirova_gulnura@mail.ru).

Мусина Галия Шайхислямовна – ветеринария гылымдарының кандидаты, «Animal Expert Group» гылыми-диагностикалық орталығы» ЖШС-нің бас гылыми қызметкері, «UniVet» гылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-нің директоры (Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: gmussina@aeg-lab.kz).

Джамалова Гуля Абаевна – ауыл шаруашылығы гылымдарының кандидаты, доцент, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың қауымдастырылған профессоры, «Animal Expert Group» гылыми-диагностикалық орталығы» ЖШС-нің бас гылыми қызметкері (Алматы, Республика Казахстан, e-mail: g.jamalova@satbayev.university).

Поступило 4 апреля 2025 года

Принято 20 ноября 2025 года