ӘОЖ: 637.075 *DOI 10.52578/2305-9397-2025-2-2-217-226*
ҒТАХР: 68.41.35

Досова А. Д., техника және технологиялар магистрі, ҚБ ҒЗИ кіші ғылыми қызметкері, **негізгі автор,** https://orcid.org/0000-0003-1245-0722
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі, 99/2, Қазақстан Республикасы, dosova_alma@mail.ru
Габитова А.Р., ветеринария ғылымдарының магистрі, ҚБ ҒЗИ ғылыми қызметкері, https://orcid.org/0009-0004-1771-2730
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі, 99/2, Қазақстан Республикасы, bibishka03@mail.ru
Чужебаева Г. Д., ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор, ҚБ ҒЗИ ғылыми қызметкері, https://orcid.org/0000-0002-0091-8888
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі, 99/2, Қазақстан Республикасы, gulzhandoc@mail.ru
Рыщанова Р. М., PhD, профессор, ҚБ ҒЗИ ғылыми қызметкері, https://orcid.org/0000-0002-2695-4238
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі, 99/2, Қазақстан Республикасы, raushan5888@mail.ru
Мәлікзада Қ., ветеринария ғылымдарының магистрі, ҚБ ҒЗИ кіші ғылыми қызметкері, https://orcid.org/0000-0002-8689-3342
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі, 99/2, Қазақстан Республикасы, Kalmias.malikzada@mail.ru
Байменов Б. М., ветеринария ғылымдарының магистрі, ҚБ ҒЗИ молекулалық-генетикалық зерттеулер зертханасының меңгерушісі, https://orcid.org/0000-0001-9063-7651
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі, 99/2, Қазақстан Республикасы, bahytbajmenov@gmail.com

Dossova A.D., Master of Engineering and Technology, Junior Researcher of the Research Institute of Applied Biotechnology, https://orcid.org/0000-0003-1245-0722
Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, 99/2 Mayakovsky Str., Republic of Kazakhstan, dosova_alma@mail.ru.
Gabitova A. R., Master of Veterinary Sciences, Researcher of the Research Institute of Applied Biotechnology, https://orcid.org/0009-0004-1771-2730
Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, 99/2 Mayakovsky Str., Republic of Kazakhstan, bibishka03@mail.ru
Chuzhebaeva G. Dz., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Researcher of the Research Institute of Applied Biotechnology, https://orcid.org/0000-0002-0091-8888
Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, 99/2 Mayakovsky Str., Republic of Kazakhstan, gulzhandoc@mail.ru.
Ryshchanova R. M., PhD, Professor, Researcher of the Research Institute of Applied Biotechnology, https://orcid.org/0000-0002-2695-4238
Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, 99/2 Mayakovsky Str., Republic of Kazakhstan, raushan5888@mail.ru.
Malikzada K., Master of Veterinary Sciences, Junior Researcher of the Research Institute of Applied Biotechnology, https://orcid.org/0000-0002-8689-3342
Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, 99/2 Mayakovsky Str., Republic of Kazakhstan, Kalmias.malikzada@mail.ru.
Baimenov B. M., Master of Veterinary Sciences, head of the laboratory of molecular genetic research of the Research Institute of Applied Biotechnology, https://orcid.org/0000-0001-9063-7651
Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, 99/2 Mayakovsky Str., Republic of Kazakhstan, bahytbajmenov@gmail.com

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНДА ЭНТЕРОПАТОГЕНДІ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ БОЛУЫНА ЕТ ЖӘНЕ ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГІ

MICROBIOLOGICAL MONITORING OF MEAT AND MEAT PRODUCTS FOR THE PRESENCE OF ENTEROPATHOGENIC BACTERIA IN KOSTANAY REGION

ТҮЙІН

Қостанай облысында ет пен ет өнімдерінің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету халық денсаулығын сақтаудың өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Бұл өңірде мал шаруашылығы мен ет өнімдерін өңдеу – экономиканың маңызды салаларының қатарында. Алайда, ет өнімдерінің энтеропатогенді микроорганизмдермен – *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* – ластануы тағамдық токсикоинфекциялар қаупін арттырады.

Зерттеу мақсаты – Қостанай облысының сауда желілерінде сатылатын ет және ет өнімдерінің энтеропатогенді бактериялармен ластану деңгейін анықтау үшін микробиологиялық мониторинг жүргізу. Зерттеу барысында бактериологиялық және биохимиялық әдістер қолданылып, сауда нүктелерінен алынған 279 сынамадан 84 бактериалды изолят бөлініп алынды. Олардың ішінде *E. coli* – 59 (70,2%), *S. aureus* – 22 (26,2%) және *S. enterica* – 3 (3,6%) үлгіде анықталды. Ең көп бактериалды ластану құс етінде (40,5%) және мұздатылған жартылай фабрикаттарда (28,6%) байқалды.

Аталған нәтижелер өнім өндіру мен сақтау процестерінде санитарлық-гигиеналық талаптардың жеткіліксіз сақталуын көрсетеді. Энтеропатогенді бактериялардың болуы қоғамдық денсаулыққа қауіп төндіріп, әсіресе әлсіз топтар үшін (балалар, қарттар, иммунитеті төмен адамдар) аса қауіпті. Осыған байланысты, өңірде тұрақты микробиологиялық мониторингті енгізу және ет өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін тиімді шараларды қолдану өзекті болып табылады.

ANNOTATION

Ensuring the microbiological safety of meat and meat products is a crucial aspect of people's health protection, particularly in regions with developed livestock industries such as Kostanay region. In this area, meat production and processing are key sectors of the economy. However, contamination of meat products with enteropathogenic microorganisms such as *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella enterica* poses a serious threat to human health by increasing the risk of foodborne toxicoinfections.

The aim of this study was to conduct microbiological monitoring of meat and meat products sold in retail outlets across Kostanay region in order to assess the level of contamination with enteropathogenic bacteria. Using bacteriological and biochemical methods, a total of 279 samples of various meat types and products were collected and analyzed. From these, 84 bacterial isolates were identified: *E. coli* – 59 isolates (70.2%), *S. aureus* – 22 isolates (26.2%), and *S. enterica* – 3 isolates (3.6%). The highest contamination rates were observed in poultry products (40.5%) and frozen semi-finished products (28.6%).

These findings indicate significant gaps in compliance with sanitary and hygienic standards during the processing and storage of meat products. The presence of pathogenic bacteria represents a serious risk to public health, especially for vulnerable groups such as children, the elderly, and immunocompromised individuals. The results highlight the urgent need for regular microbiological monitoring and the implementation of effective measures to ensure food safety in the region.

Кілт сөздер: *ет; ет өнімдері; энтеропатогенді бактериялар; азық-түлік қауіпсіздігі; S. enterica; E. coli; S. aureus.*

Key words: *meat; meat products; enteropathogenic bacteria; food safety; S. enterica; E. coli; S. aureus.*

Кіріспе. Ет адам рационының ажырамас бөлігі болып табылады, денені қажетті қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Ол ұлпалардың өсуіне, регенерациясына және иммунитетті нығайтуға қатысатын құрамында аминқышқылдары бар ақуыздарға бай. Сондай-ақ, ет темірдің, мырыштың, фосфордың және В дәрумендерінің құнды көзі болып табылады, гемопоэзді қамтамасыз етеді, метаболизм процестерін қолдайды және жүйке жүйесінің қалыпты жұмысына ықпал етеді [1, б. 1].

Ет сонымен қатар патогендердің көбеюі үшін қолайлы орта болып табылады, бұл оны тағамдық инфекциялар мен уланудың ықтимал көзі етеді [2, б. 2021-2022; 3, б. 2427-2428]. Salmonella enterica, Escherichia coli және Staphylococcus aureus сияқты энтеропатогендік бактериялардың ауыр тағамдық ауруларды тудыруы мүмкін аурулардың көбеюі аясында ет өнімдерінің тағамдық қауіпсіздігі мәселесі барған сайын күрделене түсуде [4, б. 1-2; 5, б. 1-2; 6, б. 493-494]. ҚР АӨСШК Ұлттық статистика бюросының деректеріне сәйкес, соңғы бес жылда

халықтың жіті ішек инфекцияларымен ауыру жиілігі 0,6 мыңнан өсті. 13 мыңға дейін жағдай [7, Электрондық ресурс], бұл тамақ өнімдерінде энтеропатогендік микроорганизмдердің таралуын үнемі бақылауды қажет етеді [8, б. 1-2; 9, б. 1-2].

Бұл зерттеулердің мақсаты Қостанай облысының аумағында олардың энтеропатогенді бактериялармен ластану дәрежесін бағалау үшін ет пен ет өнімдеріне микробиологиялық мониторинг жүргізу болып табылады [10, б. 3; 11, б. 1-2].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің жанындағы Қолданбалы биотехнология Ғылыми-зерттеу институтының клиникалық-диагностикалық, микробиологиялық зерттеулер және биологиялық өндіріс материалдарының қауіпсіздігі зертханасының базасында жүргізілді.

Микробиологиялық зерттеулер үшін ет пен ет өнімдерінің сынамаларын асептикалық түрде алу үшін МемСТ 31904-2012 сәйкес жүргізілді, [12, б. 3]. Әрбір сынама стерильді ыдысқа салынып, таңбаланып, зертханаға жеткізілді.

Әр түрлі ет пен ет өнімдерінің 279 сынамасы зерттелді: құс еті - 85 сынама, сиыр еті - 19 сынама, жылқы еті - 28 сынама, қой еті - 23 сынама, шошқа еті - 17 сынама, тартылған ет – 14 сынама, мұздатылған жартылай фабрикаттар - 53 сынама, шұжық өнімдері - 40 сынама.

Ет пен ет өнімдерінің микробтық тұқымын зерттеу үшін микробиологиялық әдістер қолданылды. Salmonella тұқымдасының бактерияларын анықтау үшін МемСТ 31659-2012 сәйкес әдіс қолданылды [13, б. 9]. висмут-сульфит (Фгбну, Оболенск, Ресей) және CHROMagar Salmonella (CHROMagar Париж, Франция) қоректік орталарын қолдана отырып.

E. coli бактерияларын оқшаулау бөлінуы) МемСТ 31747-2012 сәйкес жүзеге асырылды [14, б. 4] дифференциалды диагностикалық ортаға егу арқылы Агар Эндо ("НПЦ БИОКОМПАС-С" ЖШҚ, Углич, Ресей) және CHROMAGAR TVH (CHROMagar, Париж, Франция).

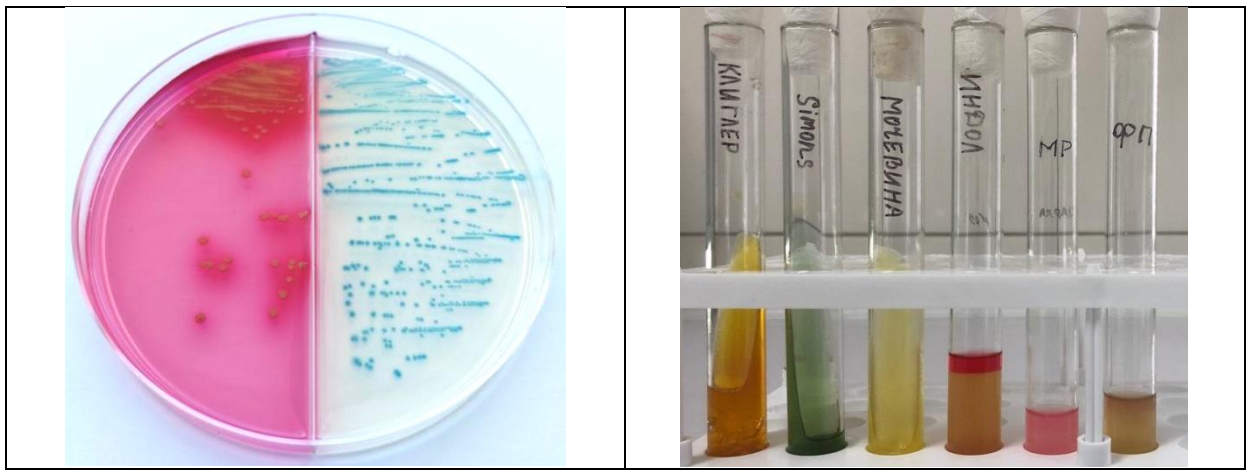
S. aureus бактерияларын оқшаулау МемСТ 31746-2012 бойынша [15, б. 2], CHROMagar staph aureus (CHROMagar, Париж, Франция) және сарыуыз-тұзды агар (Фгбну, Оболенск, Ресей) дифференциалды диагностикалық қоректік орталарын қолдану арқылы жүргізілді.

Бактерияларды түпкілікті анықтау биохимиялық зерттеулермен (Гисса орталарында"түсті қатар", "БИОКОМПАС-С" ҒӨО ЖШҚ, Углич, Ресей), сондай-ақ каталаза және плазмокоагулаза сынақтарымен жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері мен оны талқылау. Зерттеу кезеңінде ет пен ет өнімдерінің 279 сынамасынан 84 бактерия изоляты бөлініп, анықталды.

E. coli изоляттарының микробиологиялық зерттеулері түрге тән культуралық және биохимиялық қасиеттерді көрсетті. Эндо агарында E. coli изоляттары металл жылтырлығы бар дөңгелек колонияларды құрады, CHROMagar TBX-те E. coli изоляттары көк түсті колонияларды түзді (Сурет 1 - а).

Биохимиялық зерттеулер оқшауланған E. coli изоляттары Фогес-Проскауэр реакциясында ацетоин түзбегенін, индол түзгенін, көмірсуларды (метил қызылға оң реакция), лактозаны және глюкозаны ашытқанын, бірақ цитраттарды жоймағанын немесе күкіртті сутекті шығармағанын көрсетті (Сурет 1 - б).



а б

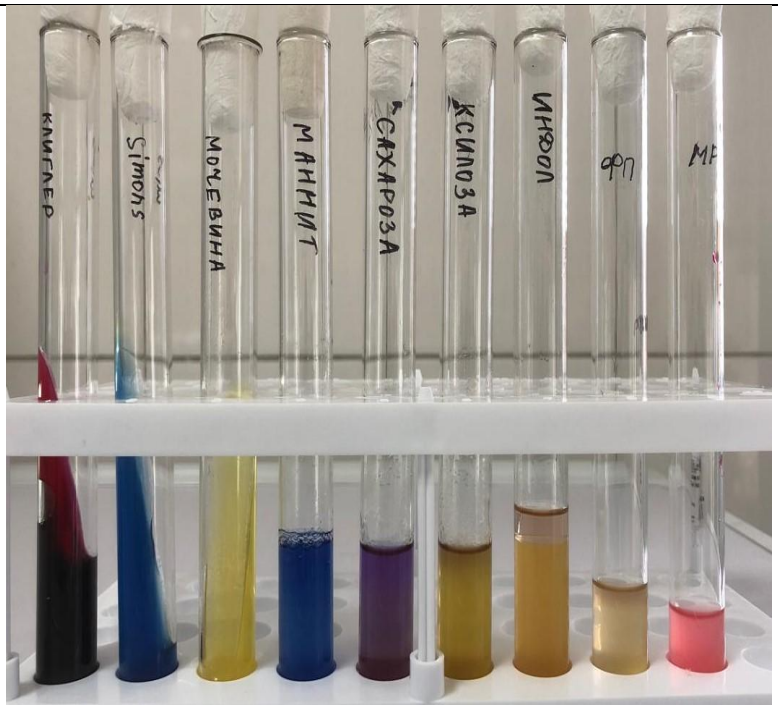
Сурет 1 – Қоректік ортада E. coli өсуі (а – Эндо агарында және CHROMagar TBX; б - Гисса орталары)

S. enterica изоляттарының микробиологиялық зерттеулері де тән культуралық ерекшеліктерді көрсетті. Хромогендік ортада CHROMagar Salmonella культуралары күлгін түсті дөңгелек колониялар түрінде өсті, ал висмут-сульфит агарда-қара немесе қою жасыл колониялар (Сурет 2).

а, б

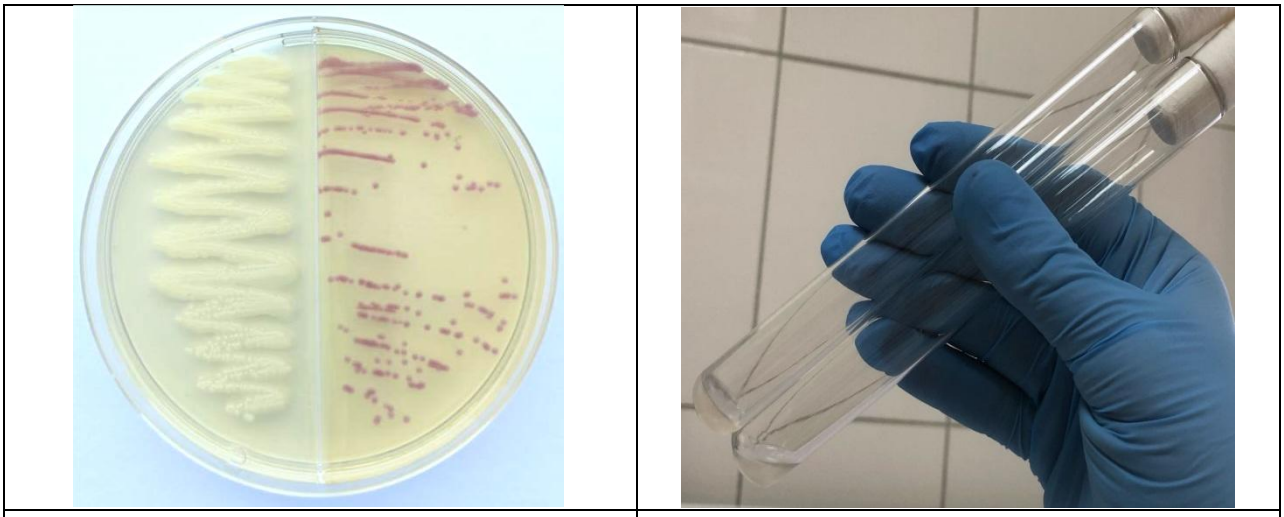
Сурет 2 – Қоректік ортада *S. enterica* өсуі (а - CHROMagar Salmonella; б – висмут-сульфит агары)

S. enterica изоляттарының биохимиялық қасиеттері бөлінген штаммдардың глюкозаны, маннитты ашытқанын, лактозаны, сахарозаны ашытпағанын, цитраттың жойылғанын, күкіртсутектің түзілгенін және индолдың түзілмегенін, лизинді, орнитинді декарбоксилдегенін көрсетті (Сурет 3). Зерттелген сальмонелла штамдары агглютинация реакциясында ABCDE поливалентті сарысуларымен оң болды.



Сурет 3 – Гисса орталарында *S. enterica* өсуі («түсті қатар»)

Сарыуыз-тұз агарындағы S. aureus изоляттары алтын түсті колониялар түрінде, Лецитиназамен, CHROMagar Staph aureus-та қызғылт түсті колониялар түрінде өсті (Сурет 4- а). Бөлінген S. aureus изоляттары коагулазаға оң бактериялар болды. (Сурет 4 - б).



а б

Сурет 4 – Қоректік ортада *S. aureus* өсуі (а - сарыуыз-тұзды агар және CHROMagar Staph aureus; б – 1. Коагулаза+ затвердела 2 коагулаза – жидкая)

Зерттеу барысында 279 ет және ет өнімдерінің сынамалары зерттелді, олардың 84 бактерия изоляттары (30%), соның ішінде E. coli - 59 (70,2%), S. aureus -22 (26,2%) және S. enterica - 3 (3,6%) бөленды. Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері құс етінде ең көп бактериялық ластану байқалды,соның ішінде 34 бактериялық изолят (40,5%) және мұздатылған жартылай фабрикаттардан -24 изолят (28,6%) анықталды. - (Кесте 1).

Кесте 1 – Ет және ет өнімдерінен бөлінген бактериялардың изоляттарының саны

Өнім түрі	Сынама саны	Бактериялардың изоляттары			**Изоляттардың барлығы**
		S. aureus	***E. coli***	***S. enterica***	
Құс еті	85	9	25	0	34 (40,5%)
Сиыр еті	19	0	5	0	5 (6%)
Жылқы еті	28	3	4	0	7 (8,3%)
Қой еті	23	1	3	0	4 (4,8%)
Шошқа еті	17	1	2	0	3 (3,6%)
Сиырдың тартылған еті	9	0	3	0	3 (3,6%)
Аралас тартылған ет	2	0	0	0	0 (%)
Шошқаның тартылған еті	3	0	2	0	2 (2,4%)
Мұздатылған өңделген тағамдар	53	8	13	3	24 (28,6%)
Шұжық өнімдері	40	0	2	0	2 (2,4%)
Барлығы	**279**	**22 (26,2%)**	**59 (70,2%)**	**3 (3,6%)**	**84 (100%)**

Ең көп бөлінген бактерия E. coli болды, ол 59 изолятта (изоляттардың жалпы санының 70,2%) табылған. E. coli изоляттарының ең көп саны құс етінен бөлінген - 25 изолят (E. coli жалпы санының 42,4%) және мұздатылған жартылай фабрикаттарда - 13 изолят (22%). E. coli изоляттарының ең аз саны шұжық өнімдерінен, шошқа етінен және тартылған шошқа етінен (≤ 2 изолят) бөлінген. E. coli анықталуының жоғары жиілігі, бұл зерттелген сынамалар арасында ең көп таралған микроорганизмдер екенін көрсетеді. (Кесте 1).

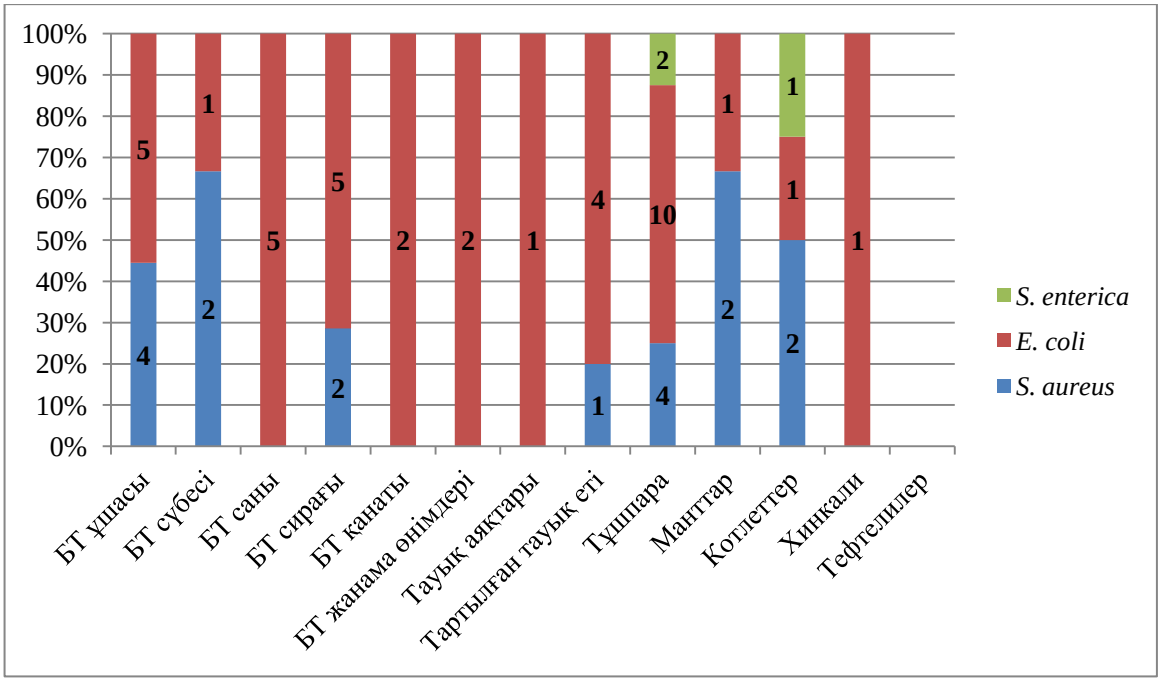
Микроорганизмдердің бөліну жиілігі бойынша келесі S. aureus болды, ол 22 изолятта анықталды (изоляттардың жалпы санының 26,2%). S. aureus изоляттарының ең көп саны құс

етінен (S. aureus жалпы санының 49%) және мұздатылған жартылай фабрикаттардан табылды, мұнда оның үлесі барлық S. aureus-тың 36,4% құрады. Сирек жағдайда S. aureus изоляттары қой мен шошқа етінде кездесеті (≤1 изолят). Тартылған ет және шұжық сияқты өнімдерде S. aureus изоляттары анықталмады (Кесте 1).

S. enterica изоляттары мұздатылған жартылай фабрикаттардан бөлінген барлық изоляттардың 3,6% - табылды, бұл зерттелетін сынамалардың ластану деңгейі салыстырмалы түрде төмен екендігін көрсетеді (Кесте 1).

Шұжық, шошқа еті және тартылған ет сияқты жануарлардан алынатын өнімдердің басқа түрлерінде микробтармен ластануы төмен болды (<3,7). Сиыр еті, жылқы еті, қой еті бактериялардың ластануының салыстырмалы түрде орташа деңгейін көрсетті (<8,4), бұл ет түрлерін өңдеу мен сақтау процесінің айырмашылығына байланысты болуы мүмкін (Кесте 1).

Бактериялық изоляттардың ең көп үлесі құс еті - 40,5% (34 изолят) және әртүрлі ет түрлерінен мұздатылған жартылай фабрикаттар - 28,6% (24 изолят) сияқты өнімдерге тиесілі болды. 5-сурет E. coli изоляттары құс етінің ұшасы, сирағы, сан еті (әрқайсысы 5 изолят) және тартылған тауық еті сияқты санаттарында табылғанын көрсетеді (4 изолята).



Сурет 5 – Құс еті мен мұздатылған өңделген тағамдардан *S. aureus, S. enterica және E. coli* бөліну жиілігі

Микроорганизмдер анықталуының келесі жиілігі S. aureus болды, ол изоляттардың 26,2% - анықталды. S. aureus изоляттарының кездесуінің жоғары жиілігі бройлер тауығының (БТ) ұшасында және тұшпарада әрқайсысы 4 изоляттан кездесті , бұл микроорганизмнің пайда болуы өңдеу кезеңінде байланыс инфекциясы арқылы берілуі мүмкін.

Тұшпарадағы (2 изолят) және мантыларда (1 изолят) S. enterica-ны анықтау, сондай-ақ тұшпарадағы E. coli-дің жоғары ластануы (10 изолят) өндіріс пен логистиканың әртүрлі кезеңдерінде санитарлық-гигиеналық талаптардың ықтимал бұзылуын көрсетеді. Алынған нәтижелер өндіріс технологиясының сақталмауын, сақтау және тасымалдау жағдайларын бақылаудың жеткіліксіздігін, сондай-ақ өндірістік қуаттарда мүмкін болатын айқаспалы ластануды көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар, анықталған изоляттар қаптамадағы ақаулардың салдары болуы мүмкін, бұл материалдардың сапасына және мұздатылған жартылай фабрикаттардың қаптамасының герметикалығына және сапасына қосымша талдауды қажет етеді. Аталған мәселе тек біздің еліміз үшін ғана өзекті емес, әлемдік ауқымда да кең таралған. Ғылыми деректерге сәйкес, *S. aureus* және метициллинге төзімді *S. aureus* (MRSA) бактериялары Грекия мен Эфиопиядағы сүт өнімдерінің өндірістік тізбегі бойында жиі кездесетіні анықталған [16, б. 43-45; 17, б. 246-249]. Бұл деректер тағам өндірісіндегі санитарлық-гигиеналық бақылауды күшейтудің маңыздылығын көрсетеді.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері Қазақстандық зерттеушілердің деректеріне ұқсас, онда энтеропатогенді микроорганизмдер негізінен ет пен ет өнімдерінен бөлінді [18, б. 6; 19, б. 664; 20, б. 7-8].

Қорытынды. Осылайша, біздің зерттеулеріміздің нәтижелері Қостанай облысының аумағындағы дүкендерде, супермаркеттерде, базарларда, жеке аулада сатылатын ет пен ет өнімдерінің энтеропатогендік бактериялармен ластануы 30% (84 изолят) құрайтынын көрсетті, бұл микробтық ластанудың өсуін болдырмау үшін ерекше назар аударуды және қосымша шараларды талап етеді. E. coli, S. enterica және S. aureus бактерияларының штамдары токсиндерді шығара алады, бұл өткір тағамдық токсикоинфекция қаупін арттырады, сондықтан ет өнімдерін өндірудің, тасымалдаудың және сақтаудың барлық кезеңдерінде санитарлық ережелердің сақталуын қатаң бақылау қажет.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Зерттеулер Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі 2024-2026 жылдар кезеңіне қаржыландырған "Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешенінің орнықты дамуын қамтамасыз ету бойынша кешенді зерттеулерді ұйымдастыру және жүргізу" BR24992785 ЖРН бағдарламасы шеңберінде жүргізілді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Smith, N.W., Fletcher, A.J., Hill J.P., McNabb, W.C. Modeling the contribution of meat to global nutrient availability // Frontiers in Nutrition. – 2022. – Vol. 9. – DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2022.766796.

2 Tyasningsih, W., Ramandinianto, S.C., Ansharieta, R. Prevalence and antibiotic resistance of Staphylococcus aureus and Escherichia coli isolated from raw milk in East Java, Indonesia // Veterinary World. – 2022. – Vol. 15, No. 8. – P. 2021–2028. – DOI: https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2021-2028.

3 Wang, S.K., Fu, L.M., Chen, G.W. Multisite survey of bacterial contamination in ready-to-eat meat products throughout the cooking and selling processes in urban supermarkets in Nanjing, China // Food Science & Nutrition. – 2020. – Vol. 8, No. 5. – P. 2427–2435. – DOI: https://doi.org/10.1002/fsn3.1532.

4 Ali, S., Alsayeqh, A.F. Review of major meat-borne zoonotic bacterial pathogens // Frontiers in Public Health. – 2022. – Vol. 10. – DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1045599.

5 Bhardwaj, D.K., Taneja, N.K., Shivaprasad, D.P. Phenotypic and genotypic characterization of antimicrobial-resistant E. coli from Indian dairy and meat products // International Journal of Food Microbiology. – 2021. – Vol. 336. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108899.

6 Telli, E. Pathogenic Escherichia coli and Salmonella spp. in chicken carcass rinses: Isolation and genotyping by ERIC-PCR // Pakistan Veterinary Journal. – 2022. – Vol. 42. – P. 493–498. – DOI: https://doi.org/10.29261/pakvetj/2022.049.

7 Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. Bureau of National Statistics. Statistical information [Electronic resource]. – Available at: https://stat.gov.kz/. – Access date: 25.03.2025.

8 Adzitey, F., Yussif, S., Ayamga, R. Antimicrobial susceptibility and molecular characterization of E. coli from milk and related samples // Microorganisms. – 2022. – Vol. 10, No. 7. – Article 1335. – DOI: https://doi.org/10.3390/microorganisms10071335.

9 Díaz-Jiménez, D., García-Meniño, I., Fernández, J. Consumer exposure to multidrug-resistant Enterobacteriaceae in chicken and turkey meat // International Journal of Food Microbiology. – 2020. – Vol. 331. – Article 108750. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108750.

10 Parvin, M.S., Talukder, S., Ali, M.Y. Antimicrobial resistance patterns of E. coli isolated from frozen chicken meat in Bangladesh // Pathogens. – 2020. – Vol. 9, No. 6. – Article 420. – DOI: https://doi.org/10.3390/pathogens9060420.

11 Klaharn, K., Pichpol, D., Meeyam, T. Bacterial contamination of chicken meat in slaughterhouses and associated risk factors: A nationwide study in Thailand // PLOS ONE. – 2022. – Vol. 17, No. 6: e0269416. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269416.

12 ҚР СТ 31904-2012. Азық-түлік өнімдері. Микробиологиялық сынақтар үшін үлгілерді алу әдістері. – М.: Стандартинформ, 2012. – 48 б.

13 ҚР СТ 31659-2012. Азық-түлік өнімдері. Salmonella тұқымдас бактерияларды анықтау әдісі. – М.: Стандартинформ, 2014. – 42 б.

14 ҚР СТ 31747-2012. Азық-түлік өнімдері. Ішек таяқшасы тобына жататын бактерияларды анықтау және мөлшерін есептеу әдістері. – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 б.

15 ҚР СТ 31746-2012. Азық-түлік өнімдері. Коагулаза-позитивті стафилококктар мен Staphylococcus aureus анықтау және санын есептеу әдістері. – М.: Стандартинформ, 2013. – 22 б.

16 Papadopoulos, P., Papadopoulos, T., Angelidis, A.S. Prevalence of Staphylococcus aureus and MRSA along the dairy production chain in north-western Greece // Food Microbiology. – 2017. – Vol. 69. – P. 43–50. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.07.016.

17 Tibebu, L., Belete, Y., Tigabu, E., Tsegaye, W. Prevalence of S. aureus and MRSA at the animal-human interface in dairy farms in Bishoftu, Ethiopia // Veterinary Medicine: Research and Reports. – 2021. – Vol. 12. – P. 241–251. – DOI: https://doi.org/10.2147/VMRR.S331968.

18 Бармак, С., Султанқұлова, Г., Жолдыбаева, Е. Азық-түлік өнімдерінен Salmonella enterica бактериясын анықтау // Ғылым және білім. – 2023. – №1(3(72)). – Б. 246–255. – DOI: https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-3-1-246-255.

19 Мендыбаева, А., Әбілова, З., Бұлашев, А., Рыщанова, Р. Солтүстік Қазақстандағы құс өнімдерінен бөлініп алынған Salmonella enterica штаммдарының таралуы және бактерияға қарсы препараттарға төзімділігі // Veterinary World. – 2023. – Т. 16, № 3. – Б. 657–667. – DOI: https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.657-667.

20 Чужебаева, Г.Д., Киселев, А.П., Байменов, Б.М., Ошақбаева, Н.М., Киселев, И.П. Қостанай облысындағы жануарлардан алынған өнімдердегі токсигенді стафилококк штаммдары мен олардың антибиотикке төзімділігі бойынша мониторинг // Столыпинский вестник. – 2024. – № 9(6).

REFERENCES

1 Smith, N.W., Fletcher, A.J., Hill J.P., McNabb, W.C. Modeling the contribution of meat to global nutrient availability // Frontiers in Nutrition. – 2022. – Vol. 9. – DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2022.766796.

2 Tyasningsih, W., Ramandinianto, S.C., Ansharieta, R. Prevalence and antibiotic resistance of Staphylococcus aureus and Escherichia coli isolated from raw milk in East Java, Indonesia // Veterinary World. – 2022. – Vol. 15, No. 8. – P. 2021–2028. – DOI: https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2021-2028.

3 Wang, S.K., Fu, L.M., Chen, G.W. Multisite survey of bacterial contamination in ready-to-eat meat products throughout the cooking and selling processes in urban supermarkets in Nanjing, China // Food Science & Nutrition. – 2020. – Vol. 8, No. 5. – P. 2427–2435. – DOI: https://doi.org/10.1002/fsn3.1532.

4 Ali, S., Alsayeqh, A.F. Review of major meat-borne zoonotic bacterial pathogens // Frontiers in Public Health. – 2022. – Vol. 10. – DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1045599.

5 Bhardwaj, D.K., Taneja, N.K., Shivaprasad, D.P. Phenotypic and genotypic characterization of antimicrobial-resistant E. coli from Indian dairy and meat products // International Journal of Food Microbiology. – 2021. – Vol. 336. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108899.

6 Telli, E. Pathogenic Escherichia coli and Salmonella spp. in chicken carcass rinses: Isolation and genotyping by ERIC-PCR // Pakistan Veterinary Journal. – 2022. – Vol. 42. – P. 493–498. – DOI: https://doi.org/10.29261/pakvetj/2022.049.

7 Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. Bureau of National Statistics. Statistical information [Electronic resource]. – Available at: https://stat.gov.kz/. – Access date: 25.03.2025.

8 Adzitey, F., Yussif, S., Ayamga, R. Antimicrobial susceptibility and molecular characterization of E. coli from milk and related samples // Microorganisms. – 2022. – Vol. 10, No. 7. – Article 1335. – DOI: https://doi.org/10.3390/microorganisms10071335.

9 Díaz-Jiménez, D., García-Meniño, I., Fernández, J. Consumer exposure to multidrug-resistant Enterobacteriaceae in chicken and turkey meat // International Journal of Food Microbiology. – 2020. – Vol. 331. – Article 108750. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108750.

10 Parvin, M.S., Talukder, S., Ali, M.Y. Antimicrobial resistance patterns of E. coli isolated from frozen chicken meat in Bangladesh // Pathogens. – 2020. – Vol. 9, No. 6. – Article 420. – DOI: https://doi.org/10.3390/pathogens9060420.

11 Klaharn, K., Pichpol, D., Meeyam, T. Bacterial contamination of chicken meat in slaughterhouses and associated risk factors: A nationwide study in Thailand // PLOS ONE. – 2022. – Vol. 17, No. 6: e0269416. – DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269416.

12 GOST 31904-2012. Food products. Methods for sampling for microbiological testing. – Moscow: Standartinform, 2012. – 48 p.

13 GOST 31659-2012. Food products. Method for detection of Salmonella bacteria. – Moscow: Standartinform, 2014. – 42 p.

14 GOST 31747-2012. Food products. Methods for detection and enumeration of coliform bacteria. – Moscow: Standartinform, 2012. – 15 p.

15 GOST 31746-2012. Food products. Methods for detection and enumeration of coagulase-positive staphylococci and Staphylococcus aureus. – Moscow: Standartinform, 2013. – 22 p.

16 Papadopoulos, P., Papadopoulos, T., Angelidis, A.S. Prevalence of Staphylococcus aureus and MRSA along the dairy production chain in north-western Greece // Food Microbiology. – 2017. – Vol. 69. – P. 43–50. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.07.016.

17 Tibebu, L., Belete, Y., Tigabu, E., Tsegaye, W. Prevalence of S. aureus and MRSA at the animal-human interface in dairy farms in Bishoftu, Ethiopia // Veterinary Medicine: Research and Reports. – 2021. – Vol. 12. – P. 241–251. – DOI: https://doi.org/10.2147/VMRR.S331968.

18 Barmak, S., Sultankulova, G., Zholdybaeva, E. Detection of Salmonella enterica in food products // Gylim zhane bilim (Science and Education). – 2023. – No. 1(3(72)). – B. 246–255. – DOI: https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-3-1-246-255.

19 Mendybayeva, A., Abilova, Z., Bulashev, A., Ryshchanova, R. Spread and antimicrobial resistance of Salmonella enterica strains isolated from poultry products in Northern Kazakhstan // Veterinary World. – 2023. – Vol. 16, No. 3. – P. 657–667. – DOI: https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.657-667.

20 Chuzhebaeva, G.D., Kiselev, A.P., Baymenov, B.M., Oshakbayeva,, N.M., Kiselev I.P. Monitoring of toxigenic Staphylococcus strains and their antibiotic resistance in animal-derived products in Kostanay region // Stolypin Bulletin. – 2024. – No. 9(6).

РЕЗЮМЕ

Обеспечение микробиологической безопасности мяса и мясной продукции является важнейшим аспектом охраны здоровья населения, особенно в регионах с развитым животноводством, таких как Костанайская область, где производство и переработка мяса играют ключевую роль в экономике. Контаминация мясных продуктов энтеропатогенными микроорганизмами, такими как *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Salmonella enterica*, представляет серьёзную угрозу, способствуя возникновению пищевых токсикоинфекций.

Целью данного исследования являлся микробиологический мониторинг мяса и мясной продукции, реализуемой на территории Костанайской области, с целью оценки степени их загрязнённости энтеропатогенными бактериями. В ходе работы с применением бактериологических и биохимических методов было отобрано 279 проб различных видов мяса и мясной продукции. Из них выделено 84 изолята бактерий: *E. coli* — 59 (70,2%), *S. aureus* — 22 (26,2%) и *S. enterica* — 3 (3,6%). Наибольший уровень бактериального загрязнения был выявлен в мясной продукции птицы (40,5%) и в замороженных полуфабрикатах (28,6%).

Полученные данные свидетельствуют о наличии нарушений санитарно-гигиенических норм при переработке и хранении продукции. Выявленные патогены представляют наибольшую опасность для детей, пожилых людей и лиц с ослабленным иммунитетом. Результаты подчёркивают необходимость регулярного микробиологического контроля и принятия эффективных мер по обеспечению пищевой безопасности в регионе.