

Анализируя результаты биохимических исследований крови, установлено, что у всех опытных групп крупного рогатого скота нарушение соотношения мочевины свидетельствует о недостаточном количестве сырого белка в рационе животных, а снижение уровня аспаратаминотрансферазы (АСТ) является отсылкой к нарушению баланса кормового состава в хозяйственных условиях.

УДК: 619:616.993:557.213.3
МРНТИ 68.41.53. 68.41.35.

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-207-214

Ищанова А.С., магистр ветеринарных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-7344-5479>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, aiman_86is@mail.ru

Таубаев У.Б., доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3909-6535>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, taubaev@mail.ru

Монтаева Н. С., и.о. доцента, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, montayeva-n@mail.ru

Ichshanova A.S., Master of Veterinary Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-7344-5479>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aiman_86is@mail.ru

Taubaeu U.B., Doctor of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3909-6535>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, taubaev@mail.ru

Montaeva N.S., Ph.D, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, montayeva-n@mail.ru

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ *PASTEURELLA MULTOCIDA* **MOLECULAR GENETIC IDENTIFICATION OF *PASTEURELLA MULTOCIDA***

Аннотация

Пастереллез (*Pasteurellosis*) - контагиозное инфекционное заболевание, характеризующееся явлениями септицемии и воспалительно-геморрагическими процессами во внутренних органах, на серозных и слизистых оболочках [5, 6, 9, 13].

Чаще возбудителем инфекции является *Pasteurella multocida* - небольшая, грамтрицательная, неподвижная и не образующая спор бактерия, располагающаяся изолированно, парами и реже - в виде цепочек. Величина и форма микроба варьируют в зависимости от происхождения штамма. Пастереллы являются факультативными аэробами, хорошо растущими на обычных питательных средах при 37°C [1, 3, 4, 10, 14].

Pasteurella multocida- патогенна для многих животных, включая человека [7, 12].

Успехи, достигнутые в изучении этого заболевания, позволили резко сократить заболеваемость животных пастереллезом, однако её уровень еще остается сравнительно высоким. Пастереллез сельскохозяйственных и диких животных по-прежнему занимает одно из ведущих мест в инфекционной патологии и наносит значительный экономический ущерб. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование методов диагностики пастереллеза животных.

Авторы данной работы провели ниже перечисленные исследования и достигли следующих результатов. Изоляты выделяли из патологического материала (печени, легких, селезенки и почек), отобранного от сайгака и крупного рогатого скота. Идентификация бактерий проводилась на основании культурально-морфологических характеристик. В ходе исследований для идентификации *Pasteurella multocida* было применено секвенирование по Сенгеру.

ANNOTATION

Pasteurellosis is a contagious infectious disease characterized by septicemia and inflammatory-hemorrhagic processes in internal organs, serous and mucous membranes [5, 6, 9, 13].

Most often the causative agent of infection is *Pasteurella multocida* - a small, Gram-negative, immobile and non-spore-forming bacterium, located in isolation, in pairs and less often - in the form of chains. The size and shape of the microbe varies depending on the origin of the strain. *Pasteurella* are facultative aerobes, growing well on normal nutrient media at 37°C [1, 3, 4, 10, 14].

Pasteurella multocida is a Gram-negative bacterium that is pathogenic to many animals, including humans [7, 12].

The progress made in the study of this disease has allowed a dramatic reduction in the incidence of pasteurellosis in animals, but its level is still relatively high. *Pasteurellosis* of farm and wild animals still occupies one of the leading places in infectious pathology and causes significant economic damage. Therefore, further improvements of diagnostics of animal pasteurellosis are necessary.

Thus, the following studies were carried out and the following results were achieved. Isolates were isolated from pathological material (liver, lungs, spleen and kidneys) collected from saigas and cattle. Bacterial identification was based on culture and morphological characteristics. Sanger sequencing was used to identify *Pasteurella multocida*.

Ключевые слова: пастереллез, пастерелла мультацида, идентификация, ДНК, секвенирования

Key words: *pasteurellosis, pasteurella multocida, identification, DNA, sequencing*

Введение. *Pasteurella multocida* - зоонозный патоген, имеющий трансграничное распространение среди множества хозяев и географических ландшафтов. Инфекции, вызванные этой грамотрицательной бактерией, приводят к значительной заболеваемости и смертности людей и животных, а также к экономическим потерям в животноводческой отрасли [15, 16, 19].

P. multocida может инфицировать различных животных и вызывать различные экономически значимые заболевания [18].

К настоящему времени становится ясно, что пастереллы следует включить в ряд бактерий, являющихся возможными этиологическими агентами тяжелых инфекционных болезней [11, 17].

Таким образом, пастереллезная инфекция представляет значительную угрозу для животных. Приведенные факты связаны с возбудителем *P. multocida*. Однако все вышесказанное не исключает наличия в качестве этиологического агента представителей других видов рода *Pasteurella* [2, 8].

В связи с этими данными возникают дополнительные проблемы, связанные с разработкой методов быстрой идентификации пастерелл различных видов. Вполне вероятно, что сложность их диагностики не позволяет расширить описываемую картину пастереллезной инфекции. Во всех случаях диагностика пастереллеза достаточно сложная.

Цель работы – провести молекулярно-генетическую идентификацию пастерелла мультациды, выделенного от сайгака и крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. В исследованиях использовали следующие изоляты *Pasteurella multocida*: изолят, выделенный из патологического материала от сайгака, и изолят крупного рогатого скота. Для посева использовали простые питательные среды (МПА и МПБ). Родовую и видовую принадлежность микроорганизмов устанавливали по

морфологическим и культуральным свойствам [1]. В процессе работы было выделено из патологического материала 2 изолята пастерелл.

Наименование образца: 1-2А, 2-2А.

Молекулярно-генетическую идентификацию микроорганизмов проводили методом секвенирования по Сенгеру. Геномную ДНК из 1 суточных культур выделяли с помощью коммерческого набора PureLink® Genomic DNA Kits (Invitrogene, США) согласно протоколу производителя. Концентрацию ДНК в образцах определяли на флуориметре Qubit 2.1 с помощью реагента dsDNA HS Quibitds DNA HS AssayKit (Invitrogen, США).

В качестве генетического маркера был использован участок гена 16S рПНК. В работе применялась пара универсальных праймеров: 8F (5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3') и 806R (5'-GGACTACCAGGGTATCTAAT-3') [Edwards U., Rogall T., Blocker H., Emde M., Bottger E.C. Isolation and direct complete nucleotide determination of entire genes: characterization of a gene coding for 16S ribosomal RNA // Nucleic. Acids Res. – 1989. – Vol. 17. P. 7843–7853].

Реакционная смесь (25 мкл) содержала 12,5 мкл Q5® HotStartHigh-Fidelity 2XMasterMix (NEB, США), по 1,25 мкл каждого праймера в 10 мМ концентрации, по 1,5 мкл ДНК и воды до 25 мкл. Амплификацию проводили в термоциклере MastercyclerproS (Eppendorf) по следующему режиму: 95 °С в течение 7 минут, затем 30 циклов, состоящих из: 95 °С – 30 секунд, 55 °С – 40 секунд, 72 °С – 1 мин. Завершающую элонгацию проводили при 72 °С в течение 10 минут. ПЦР продукт разделяли в 1,5% агарозном геле, полосы окрашивали бромистым этидием и визуализировали в УФ-трансиллюминаторе. В качестве электродного буфера использовали 1хTBE-буфер. ПЦР продукт очищали с помощью реагента ExS-Pure™ Enzymatic PCR CleanupKit (Nimagene, Нидерланды).

Секвенирование фрагментов гена 16S rRNA бактерий проводили с использованием набора Big Dye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, США) согласно протоколу производителя [Big Dye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit Protocol Applied Biosystems США]. Очистку продуктов секвенирования проводили с помощью набора Big Dye X Terminator Purification Kit (Applied Biosystems, США) согласно протоколу производителя. Капиллярный форец проводили на генетическом анализаторе ABI 3500 DNA Analyzer (Applied Biosystems, США).

Результаты секвенирования обрабатывали в программе SeqA (Applied Biosystems). Поиск гомологичных нуклеотидных последовательностей генов 16S rRNA осуществляли с помощью программы BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) в Международной базе данных Gene Bank Национального центра биотехнологической информации США (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Филогенетический анализ проводили с использованием программного обеспечения MEGA 6. Выравнивание нуклеотидных последовательностей проводили, используя алгоритм ClustalW. Для построения филогенетических деревьев использовали метод «объединения соседей» Neighbor-Joining (NJ).

Результаты и их обсуждение. Изучение морфологических и культуральных свойств, выделенных микроорганизмов, проводили методами общей микробиологии [1].

Концентрация ДНК по показаниям флуориметра Qubit составила (табл. 1):

Таблица 1 - Концентрация ДНК по показаниям флуориметра Qubit

№ п/п	Наименование пробы	Концентрация, нг/мкл
1	1-2А	77,0
2	2-2А	35,4

Методом ПЦР был амплифицирован фрагмент 16S rRNA гена, размером около 700 п.н. Результаты амплификации образцов отображены на рис. 1.

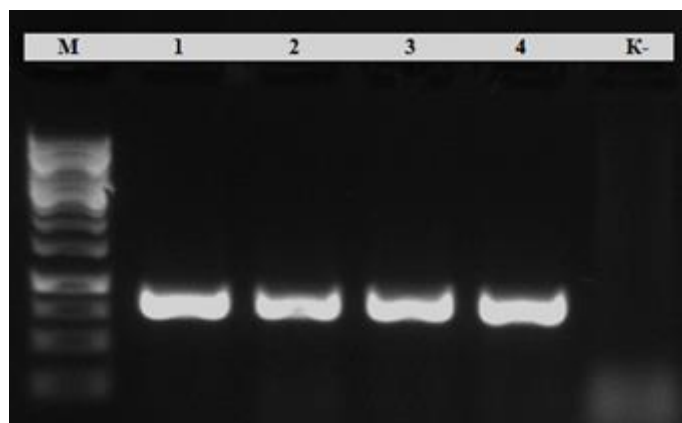


Рисунок 1 - ПЦР – продукт, полученный с универсальными праймерами к участку 16S rRNA гена

Примечание: 1,2 – 1-2 A; 2,3 – 2-2A; К-отрицательный контроль. М – Маркер длин O'GeneRuler 1 kb DNA Ladder.

Результаты филогенетического анализа последовательностей гена 16S rRNA у изучаемых штаммов представлены в виде филогенетических деревьев, построенных в программе MEGA6, с использованием Neighbor-Joining кластерного метода расчета генетических расстояний.

1-2 A – *Pasteurella multocida*

Последовательность нуклеотидов:

TGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGTGCGAGCGTTAATCGGAATAACTGGGCG
TAAAGGGCACGCAGGCGGACTTTTAAGTGAGATGTGAAATCCCGAGCTTAACCTTGGGAA
CTGCATTTTCAGACTGGGAGTCTAGAGTACTTTAGGGAGGGGTAGAATTCACGTGTAGCG
GTGAAATGCGTATAGATGGGAGGAATACCGAAGGCGAAGGCAGCCCCCTTGGGAATGTAC
TGACGCTCATGTGCGAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACG
CTGTAAACGCTGTCTGATTTGGGGATTGGGCTATATGCTTGGTGCCGAAGCTAACGTGATA
AATCGACCGCCTGGGGAGTACGGCCGCAAGGTTAAACTCAAATGAATTGACGGGGGCCC
GCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGATGCAACGCGAAGAACCTTACCTACTCTT
GACATCCTAAGAGAGCTCAGAGATGAGTTTGTGCCTTCGGGAACCTTAGAGACAGGTGCTC
ATGGCTGTCGTCAGCTCGTGTTGTGAAATGTTGGGTAAAGTCCCGCAAGAGCGCAACCCT
TATCCTTTGTTGCCAGCGATTTCGGTCGGGAACCTCAAAGGAGACTGC

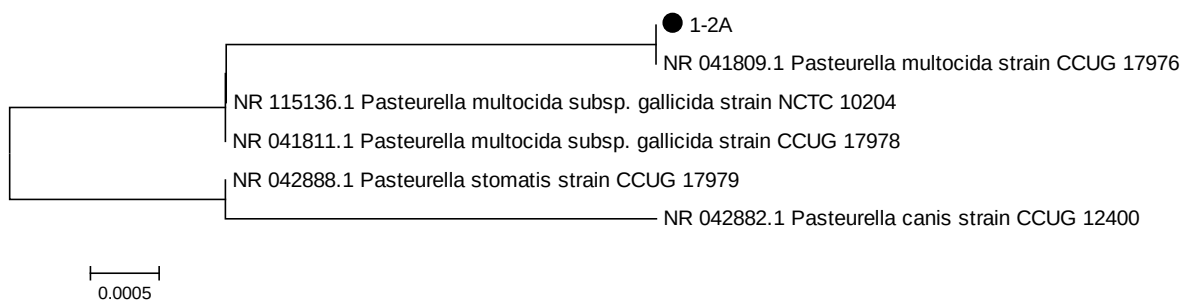


Рисунок 2 – Филогенетическое дерево исследуемого образца 1-2A

Степень гомологии со штаммом NR 041809.1 *Pasteurella multocida* strain CCUG 17976 составляет 99% (рис.2).

2-2A – *Pasteurella multocida*

Последовательность нуклеотидов:

GCCCAAGTGGGATTAGGTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTACCAAGCCTCGATCTCTA
GCTGGTCTGAGAGGATGACCAGCCACACTGGAAGTGAAGACGGTCCAGACTCCTACGGG
AGGCAGCAGTGGGGAATATTGCGCAATGGGGGGAACCTTGACGCAGCCATGCCGCGTGA
ATGAAGAAGGCCTTCGGTTGTAAAGTTCTTTCGGTAATGAGGAAGGGATGTTGTAAATA
GATGGATCATTGACGTTAATTACAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCG
GTAATACGGAGGGTGCGAGCGTTAATCGGAATAACTGGGCGTAAGGGCACGCAGGCGGA

CTTTTAAGTGAGATGTGAAATCCCCGAGCTTACTTGGGAATTGCATTTTCAGACTGGGAGT
CTAGAGTACTTTAGGGAGGGTAGAATTCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTG
GAGGAATACCGAAGGCCAAGGCAGCCCCTTGGGAATGTACTGACGCTCATGTGCGAAGC
GTGGGGAGCAAACAGGATTA

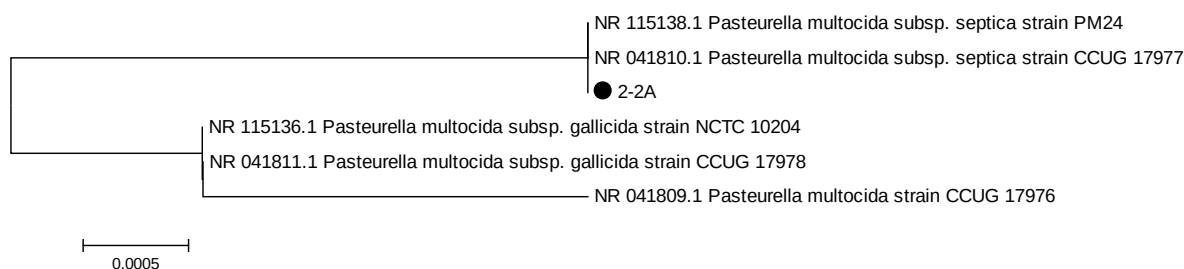


Рисунок 3 – Филогенетическое дерево исследуемого образца 2-2А

Степень гомологии со штаммами *Pasteurella multocida* CCUG 17977 и PM24 составила 99% (рис.3).

Закключение. В данном исследовании представлены результаты молекулярно-генетической идентификации бактерий *Pasteurella multocida*, выделенных из патологического материала сайгака и крупного рогатого скота, на основе анализа нуклеотидных последовательностей 16S rRNA гена. Оба штамма были просеквенированы и проанализированы. Сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей обоих штаммов бактерии *Pasteurella multocida* показал их высокую идентичность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ищанова, А.С. *Pasteurella multocida*-ның эпизоотиялық штамын бөлу және қасиеттерін зерттеу [Текст] / А.С.Ищанова, Б.Радойичич, Ф.Х. Нуржанова // «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» көпсалалы ғылыми журналы. – 2018. - №1 (1 бөлім). - Б. 35-40.
- 2 Ichshanova A.S., Taubaev U.B., Kirkimbaeva Zh.S. Extraction of *Pasteurella multocida* gDNA from organs and tissues of animals using various methods [Текст] / A.S. Ichshanova, U.B. Taubaev, Zh.S. Kirkimbaeva // Science and education. - 2018. - № 2 (51). - P. 61-65.
- 3 Таубаев, Ө.Б. Пастерелла мультотиды өскіндерінің морфологиялық, культуралдық және биохимиялық қасиеттері [Текст] / Ө.Б.Таубаев, А.С. Ищанова // «Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі», Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары I бөлім. – Орал. - 2012. – Б. 304-307.
- 4 Ищанова, А.С. Патологиялық материалдардан пастерелла өсінділерін бөлу және олардың қасиеттерін зерттеу [Текст] / А.С. Ищанова, Ө.Б. Таубаев // «Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі», Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары I бөлім. – Орал. - 2012. – Б. 210-213.
- 5 Kirkimbaeva, Zh.S. Virulence properties of pasterellas isolated from saigas in the West-Kazakhstan region [Текст] / Zh.S. Kirkimbaeva., A.S. Ichshanova, U.B. Taubaev, S. Aidarbekova // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2018. - № 1 (77). – P. 46-51.
- 6 Абсатиров, Г.Г. Ретроспективный анализ массовой гибели и пути сохранения сайгаков в Казахстане [Текст] / Г.Г. Абсатиров, А.С. Ищанова, и др. // Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума/под научной редакцией академика РАН А.А. Чибилёва РФ, Оренбург: ИС УрО РАН. - 2018. – С. 132-337.
- 7 Терентьева, Т.Е. Сравнительная эффективность различных методов диагностики болезней крупного рогатого скота, вызываемых бактерией *Pasteurella multocida* [Текст] / Т.Е.Терентьева, Т.И. Глотова, А.Г. Глотов, Н.А. Донченко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – 3. – С.90-95. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21732890>
- 8 Ichshanova A.S., Radojicic B. Analysis of results of DNA isolation from biological samples / A.S. Ichshanova, B. Radojicic // Science and education. - 2018. - №4 (53) – P. 184-188.
- 9 Инфекционные болезни животных. Под ред. А. А. Сидорчука. — М.: КолосС. - 2007. — 671 с.

- 10 Таубаев, У.Б. Патогенность и токсигенность эпизоотических изолятов пастерелла мультацида [Текст] / У.Б. Таубаев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2007. - №580. – С. 46.
- 11 Ешмухаметов, А.Е. Стандартная операционная процедура «Лабораторная диагностика пастереллеза бактериологическим методом» [Текст] / А.Е. Ешмухаметов, Е.М. Камсаев. – Астана. - 2014. – 3-7 с.
- 12 Кіркімбаева, Ж.С. Малдың жұқпалы ауруларын бактериологиялық балау [Мәтін] : ЖОО-на арналған оқу құралы [Текст] / Ж.С. Кіркімбаева, Қ.Б. Орынтаев; – Алматы : 2011. – 87-98 б.
- 13 Kirkimbayeva, Zh., Maulanov, A., Ermagambetova, S., Biyashev, B., Makbuz, A., Kuzembekova, G., Kushalieva, A. The feature of course and pathological changes of Pigs' Pasteurellosis [Text] / Zh.Kirkimbayeva, et.d. // Global Veterinaria. – 2014. - Vol.12 (6). – P.823-828.
- 14 Ewers, C. Virulence genotype of Pasteurella multocida strains isolated from different hosts with various disease status [Text] / C.Ewers, A.Lübke-Becker, A.Bethe, S.Kiebling, M.Filter, H.Wieler // Veterinary Microbiology. – 2006. - Vol.7. - P. 3-4.
- 15 Gondaira, S. Whole-Genome Sequencing of Pasteurella multocida strain Pm1, isolated from a calf [Text] / S. Gondaira, J. Fujiki, Y. Hirano // Microbiology Resource Announcements. – 2022. – April. - Volume 11 Issue 4. – P. 19-25.
- 16 Smith, E. Genomic diversity and molecular epidemiology of Pasteurella multocida [Text] / E. Smith, E. Miller, J. Munoz, C. Flores, J. Nezworski, M. Studniski, B. Wileman, T. Johnson // PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249138> April. – 2021. – P. 1-22.
- 17 Gong, Q. Immune responses and protective efficacy of a Novel DNA vaccine coding outer membrane protein of avian Pasteurella multocida [Text] / Q. Gong, N. Qu, M. Niu, C. Qin, M. Cheng, X. // Sun Veterinary immunology and immunopathology. – 2013. 152 (3–4):317–24. - <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2013.01.001> PMID:23340446
- 18 Wilkie, W. Pasteurella multocida: diseases and pathogenesis [Text] / W. Wilkie, M. Harper, J.D. Boyce, B. Adler // Pasteurella multocida: Springer; 2012. - P.1–22.
- 19 Mir, R. Multilocus sequence typing of Indian Isolates of Pasteurella multocida [Text] / R. Mir, P. Thomas, K. Viswas, S. Gupta, J. Verma, A. Singh // Indian Journal of Comparative Microbiology, Immunology and Infectious Diseases. – 2011. - 32(1and2):30–5.
- 20 Peterse, A. MLST typing of Pasteurella multocida associated with haemorrhagic septicaemia and development of a real-time PCR specific for haemorrhagic septicaemia associated isolates [Text] / A. Petersen, M. Bisgaard, K. Townsend, H. Christensen Veterinary microbiology. - 2014. - 170(3–4):335–41. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.02.022> PMID:24636905

REFERENCES

- 1 Ishchanova, A.S., Radoyichich B., Nurzhanova F.Kh. Pasteurella multocida nyn epizootiylыk shtamyn bolu zhane kasiyetterin zertteu [Text] / A.S. Ishchanova, B. Radoyichich, F.Kh. Nurzhanova // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya» kopsalaly gylymi zhurnaly. – 2018. - №1 (1 bolim). - B. 35-40.
- 2 Ichshanova, A.S., Extraction of pasteurella multocida gDNA from organs and tissues of animals using various methods [Text] / A.S. Ichshanova, U.B. Taubayev, Zh.S. Kirkimbaeva // Science and education. - 2018. - № 2 (51). - P. 61-65.
- 3 Taubayev, U.B. Pasterella multotsida oskinderinin morfologiyalyk, kul'turaldyk zhane biokhimiyaalyk kasiyetteri [Text] / U.B. Taubayev, A.S. Ishchanova // «Euraziyalyk integratsiya: innovatsiyalyk bagdarlamalardy zhuzege asyrudagy bilim men gylymnyn roli», Khalykaralyk gylymi-praktikalyk konferentsiyanyn materialdary I bolim. – Oral. - 2012. – B. 304-307.
- 4 Ishchanova, A.S., Patologiyalyk materialdardan pasterella osindilerin bolu zhane olardyn kasiyetterin zertteu [Text] / A.S. Ishchanova, U.B. Taubayev // «Euraziyalyk integratsiya: innovatsiyalyk bagdarlamalardy zhuzege asyrudagy bilim men gylymnyn roli», Khalykaralyk gylymi-praktikalyk konferentsiyanyn materialdary I bolim. – Oral. - 2012. – B. 210-213.
- 5 Kirkimbaeva, Zh.S. Virulence properties of pasterellas isolated from saigas in the West-Kazakhstan region [Text] / Zh.S. Kirkimbaeva, A.S. Ichshanova, U.B. Taubayev, S. Aidarbekova // Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2018. - № 1 (77). – S. 46-51.

6 Absatirov, G.G. Retrospektivnyy analiz massovoy gibeli i puti sokhraneniya saygakov v Kazakhstane [Text] / G.G. Absatirov, A.S. Ishchanova, i dr. // Stepi Severnoy Yevrazii: materialy VIII mezhdunarodnogo simpoziuma/pod nauchnoy redaktsiyey akademika RAN A.A. Chibilëva RF, Orenburg: IS URO RAN. - 2018. – S. 132-337.

7 Terent'yeva, T.E. Sravnitel'naya effektivnost' razlichnykh metodov diagnostiki bolezney krupnogo rogatogo skota, vyzyvayemykh bakteriyey *Pasteurella multocida* [Text]/T.E. Terent'yeva, T.I. Glotova, A.G. Glotov, N.A. Donchenko // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2014. – 3. – S.90-95. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21732890>

8 Ichshanova, A.S. Analysis of results of DNA isolation from biological samples [Text] / A.S. Ichshanova, B. Radojicic // Science and education. - 2018. - №4 (53) – R. 184-188.

9 Infektsionnyye bolezni zhivotnykh. Pod red. A. A. Sidorchuka. — M.: KoloSS. - 2007. — 671 s.

10 Taubayev, U.B. Patogennost' i toksigennost' epizooticheskikh izolyatov *Pasteurella multocida* [Text] / U.B. Taubayev // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. – 2007. - №580. – S. 46.

11 Yeshmukhametov, A.E. Standartnaya operatsionnaya protsedura «Laboratornaya diagnostika *Pasteurella multocida* bakteriologicheskimi metodami» [Text] /A.E. Yeshmukhametov, YE.M. Kamsayev. – Astana. - 2014. – 3-7 s.

12 Kirkimbayeva, Zh.S. Maldyn zhukpaly aurularyn bakteriologiyalyk balau [Matin] : ZHOONa arnalgan oku kuraly [Text] / Zh.S. Kirkimbayeva, K.B. Oryntayev ; – Almaty : 2011. – 87-98 b.

13 Kirkimbayeva, Zh., Maulanov, A., Ermagambetova, S., Biyashev, B., Makbuz, A., Kuzembekova, G., Kushalieva, A. The feature of course and pathological changes of Pigs' *Pasteurellosis* [Text] / Zh. Kirkimbayeva, et.d. // Global Veterinaria. – 2014. - Vol.12 (6). – R.823-828.

14 Ewers C. Virulence genotype of *Pasteurella multocida* strains isolated from different hosts with various disease status [Text] / C. Ewers, A. Lübke-Becker, A. Bethe, S. Kiebling, M. Filter, H. Wieler // Veterinary Microbiology. – 2006. - Vol.7. - R. 3-4.

15 Gondaira, S. Whole-Genome Sequencing of *Pasteurella multocida* strain Pm1, isolated from a calf [Text] / S. Gondaira, J. Fujiki, Y. Hirano // Microbiology Resource Announcements. – 2022. – April. - Volume 11 Issue 4. – P. 19-25.

16 Smith, E. Genomic diversity and molecular epidemiology of *Pasteurella multocida* [Text] / E. Smith, E. Miller, J. Munoz, C. Flores, J. Nezworski, M. Studniski, B. Wileman, T. Johnson // PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249138> April. – 2021. – P. 1-22.

17 Gong, Q. Immune responses and protective efficacy of a Novel DNA vaccine coding outer membrane protein of avian *Pasteurella multocida* [Text] / Q. Gong, N. Qu, M. Niu, C. Qin, M. Cheng, X. // Sun Veterinary immunology and immunopathology. – 2013. 152 (3-4):317–24. - <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2013.01.001> PMID:23340446

18 Wilkie, W. *Pasteurella multocida*: diseases and pathogenesis [Text] / W. Wilkie, M. Harper, J.D. Boyce, B // *Pasteurella multocida*: Springer; 2012. - P.1–22.

19 Mir R., Thomas P., Viswas K., Gupta S., Verma J., Singh A. Multilocus sequence typing of Indian Isolates of *Pasteurella multocida* [Text] / R. Mir, P. Thomas, K. Viswas, S. Gupta, J. Verma, A. Singh // Indian Journal of Comparative Microbiology, Immunology and Infectious Diseases. – 2011. - 32(1and2):30–5.

20 Petersen, A. MLST typing of *Pasteurella multocida* associated with haemorrhagic septicaemia and development of a real-time PCR specific for haemorrhagic septicaemia associated isolates [Text] / A. Petersen, M. Bisgaard, K. Townsend, H. Christensen Veterinary microbiology. - 2014. - 170(3-4):335–41. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.02.022> PMID:24636905

ТҮЙІН

Пастереллез (*Pasteurellosis*) – ішкі ағзалар мен сірлі және кілегейлі қабықтардағы геморрагиялық қабынуы, септицемия құбылыстарымен сипатталатын контагиозды жұқпалы ауру [5, 6, 9, 13].

Инфекцияның қоздырғышы көбінесе *Pasteurella multocida* – шағын, грамтеріс, қозғалмайтын және спора түзбейтін бактерия, оқшауланып, жұппен және сирек тізбек түрінде

орналасады. Микробтың мөлшері мен пішіні штаммның шығу тегіне байланысты өзгереді. Пастереллалар 37°C температурада қарапайым қоректік ортада жақсы өсетін, факультативті аэробтар [1, 3, 4, 10, 14].

Pasteurella multocida - көптеген жануарларға, адамдарға да патогенді болып табылатын грам-теріс бактериялар [7, 12].

Бұл ауруды зерттеудегі қол жеткізілген жетістіктер жануарлардың пастереллезбен ауыруын күрт төмендетуге мүмкіндік берді, бірақ оның таралуы салыстырмалы түрде әлі де жоғары деңгейде қалуда. Ауыл шаруашылығы және жабайы жануарлардың пастереллезі инфекциялық патологияда жетекші орындардың бірін алады және мал шаруашылығына айтарлықтай экономикалық зиянын тигізуде. Сондықтан жануарлардың пастереллезінің диагностикасын одан әрі жетілдіру ветеринария ғылымының өзекті мәселесінің біріне жатады.

Біз зерттеу нәтижесінде акбөкеннен және ірі қара малдан алынған патологиялық материалдан (бауыр, өкпе, көкбауыр және бүйрек) изоляттар бөліп алып, бактерияларды культуралдық және морфологиялық ерекшеліктеріне қарай ұқсастырдық. Зерттеу барысында *Pasteurella multocida*-ны анықтау үшін Сенгер бойынша секвенирлеу жүргізіліп, бөлінген изоляттардың туыстық деңгейлері анықталынды.

УДК 619:616-036.5:57.084.1
МРНТИ 68.41.37; 68.41.05

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-214-227

Кармалиев Р. С., доктор ветеринарных наук, ассоциированный профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-2565-3107>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, karmalyev@mail.ru

Наметов А. М., доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-8113-1912>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, anametov@mail.ru

Мурзабаев К.Е., кандидат ветеринарных наук, и.о. доцента, <https://orcid.org/0000-0002-8827-6444>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, murzabaev.k@mail.ru

Душаева Л. Ж., доктор PhD, и.о. доцента, <https://orcid.org/0000-0002-7564-2089>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, uralsk-laura@mail.ru

Орынханов К.А., кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0001-6736-0498>

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматинская область, г. Алматы, проспект Абая, 8, 050010, Республика Казахстан, k_orynkhonov@mail.ru

Кадралиева Б.Т., магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, bkadralieva@mail.ru

Карагулов А.И., магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2443-5004>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, adilbaj79@mail.ru

Марат М. Б., магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-2844-5517>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, magzhan.marat98@mail.ru

Karmaliev R. S., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2565-3107>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan., karmalyev@mail.ru

Nametov A. M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-8113-1912>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,