

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



ZHANGER KHAN
UNIVERSITY

ЖӘҢГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

А.С. Ищанова

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МҮЙІЗДІ
ІРІ ҚАРА МЕН АҚБӨКЕН ПАСТЕРЕЛЛЕЗІНІҢ
ЭПИЗООТОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ПАСТЕРЕЛЛАЛАРДЫ
ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІ**

МОНОГРАФИЯ

Орал
2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



**Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті**

А.С. Ищанова

**Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара
мен ақбөкен пастереллезінің эпизоотологиясы және
пастереллаларды идентификациялау әдістері**

МОНОГРАФИЯ

Орал
2025

ӘОЖ 619:616.9
КБЖ 48.731.220
И 98

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Ғылыми кеңесімен басылымға ұсынылған
(27.06.2025 ж. №12 хаттама)

Сын-пікір берушілер: **Канатбаев С. Г.** – биология ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС-нің филиалы Батыс Қазақстан ғылыми-зерттеу ветеринариялық стансасының меңгерушісі.
Кушалиев К. Ж. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті.

Ищанова А.С.

И 98 Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкен пастереллезінің эпизоотологиясы және пастереллаларды идентификациялау әдістері: монография / А.С. Ищанова - Орал: Жәңгір хан атындағы БҚАТУ, 2025.- 111 б.

ISBN 978-601-319-629-9

Монографияда Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында пастереллездің таралуына қатысты қоздырғыштың түрлік құрамын алғаш рет дәстүрлі және заманауи зерттеу әдістері арқылы анықтау мен идентификациялау нәтижелері ұсынылған. Сонымен қатар, пастерелла қоздырғыштарының жануарлар арасында аумақтық таралу қарқыны нақтыланып, эпизоотологиялық талдау жүргізілді.

Монография өндірістегі ветеринар мамандарға, магистранттарға және докторанттарға өз тәжірибелерінде қолдануға ұсынылып отыр. Сонымен қатар 6В09100 - «Ветеринария» білім беру бағдарламасы бойынша «Ветеринарлық микробиология, вирусология және зертханалық іс» және «Эпизоотология және жұқпалы аурулар» пәндерінен білім алушыларға пайдалануға ұсынылады.

ӘОЖ 619:616.9
КБЖ 48.731.220

ISBN 978-601-319-629-9

© Ищанова А.С., 2025
© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2025

МАЗМҰНЫ

АНЫҚТАМАЛАР	4
КІРІСПЕ	6
1. ЖАНУАРЛАР ПАСТЕРЕЛЛЕЗІНІҢ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ДИАГНОСТИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ: ҚОЗДЫРҒЫШТЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ТАСЫМАЛДАУШЫЛЫҚТЫҢ РӨЛІ.....	8
1.1 Пастереллалардың биологиялық қасиеттерінің ерекшеліктері..	8
1.2 Жануарлар пастереллезінің эпизоотологиялық сипаттамасы.....	23
1.3 Эпизоотиялық үрдіс дамуындағы пастереллатасымалдау- шылықтың рөлі	27
1.4 Жануарлар пастереллезін балау әдістерінің маңыздылығы.....	31
2. МАТЕРИАЛДАР МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ.....	40
3. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МҮЙІЗДІ ІРІ ҚАРА МЕН АҚБӨКЕНДЕРДЕГІ ПАСТЕРЕЛЛЕЗДІҢ ЭПИЗООТОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ СЕРОЛОГИЯЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫ.....	45
3.1 Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендер пастереллезіне эпизоотологиялық талдау жүргізу.....	45
3.2 Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендердегі пастереллезді серологиялық әдіспен анықтау.....	52
4. БҚО ЖАҒДАЙЫНДА ПАСТЕРЕЛЛЕЗДІ, ПАСТЕРЕЛЛА- ТАСЫМАЛДАУШЫЛЫҚТЫ БАКТЕРИОЛОГИЯЛЫҚ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ ИЗОЛЯТТАРДЫҢ АНТИБИОТИКТЕРГЕ СЕЗІМТАЛДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	55
4.1 Батыс Қазақстан жағдайында пастереллездің және пастерелла тасымалдаушылығының бактериологиялық диагностикасы.....	55
4.2 Микробтық изоляттардың антибиотиктерге сезімталдығын зерттеу.....	81
5. БҚО ЖАҒДАЙЫНДА ЖАНУАРЛАРДАН БӨЛІНГЕН ПАСТЕРЕЛЛА ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫН МОЛЕКУ- ЛЯРЛЫҚ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙДЕ АНЫҚТАУ.....	89
ҚОРЫТЫНДЫ	97
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	99

АНЫҚТАМАЛАР

Биосынама -	инфекцияның жасанды көбеюі үшін табиғи сезімтал немесе зертханалық жануарларға эксперименталды жұқтыру жолы.
Бактериятасымалдағыштық -	көзге көрінетін ауру белгілері білінбей организмде патогенді бактериялардың болуы, яғни, жұқпалы аурулардың таралуына әкелетін жасырын тасымалдау түрі.
Вируленттілік -	патогенді микроорганизмдердің белсенді патогенділік дәрежесі.
Идентификациялау -	анықтау, сәйкестендіру.
Изолят -	штамнан төмен дәрежедегі қоздырғыштың далалық үлгісі.
Маусымдық -	аурушаңдықтың жылдық динамикасы мен аурудың жылдың белгілі бір маусымдарымен сандық байланысы.
Нозологиялық бейін -	белгілі бір популяциядағы немесе аумақтағы жануарлардың белгілі бір уақыт аралығындағы аурушаңдық құрылымы.
Өлі жануарлар -	ауру салдарынан өлген жануарлар.
Өлтірілген жануарлар -	ауруды бақылау мақсатында өлтірілген (сойылған), өнімдері пайдалануға шектелмеген жануарлар.
Пастереллез -	геморрагиялық септицемия, жұқпалы ауру.
Патогенділік -	патогенді микроорганизмдерді қабылдауға бейім адамдарда, жануарларда және өсімдіктерде жұқпалы ауруларды тудыру қабілеті.
Резистенттілік -	микроорганизмдердің басқа тірі тіршілік иелері сияқты жағымсыз әсерлерге төзімділік көрсету қасиеті.
Референс (анықтамалық) жануарлар -	инфекцияға қатысты статусы салыстырмалы анықтамаларда (ауру, сау, вакцинацияланған, иммунизацияланған және т.б.) сәйкес келетін жануарлар.
Сапрофиттер -	жануарлар мен өсімдіктердің өлі қалдықтарымен қоректенетін ағзалар: паразиттік қасиеті жоқ бактериялар мен саңырауқұлақтар.

Секвенирлеу -	биополимерлердің (ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының) бастапқы құрылымын анықтау, т.б. ақуыздың полипептидтік тізбегіндегі амин қышқылы қалдықтарының немесе полинуклеотидтік тізбектегі (ДНҚ немесе РНҚ) нуклеотидтердің қалдықтарының орналасу реті.
Синантропты жануарлар -	адамдармен бір ортада тіршілік ететін жануарлар.
Таза өсінді -	бұл тығыз қоректік ортада өскен микробтардың оқшауланған колониясынан алынған бір түрге жататын микроорганизмдер популяциясы.
Таңба-препарат -	бұл заттық шыныда зерттелетін тіннің немесе мүшенің бетінен немесе кесіндісінен дайындалған патологиялық материалдың препараттары.
Штамм -	генетикалық жағынан біркелкі, өзіндік қасиеттері бар нақты жергілікті популяцияның үлгісі.
Эпизоотиялық жағдай -	белгілі бір аймаққа, уақыт кезеңіне және олардың таралу қарқындылығының кез келген дәрежесіне қатысты жұқпалы аурулардың жай-күйі, жағдайы.
Эпизоотиялық ошақ -	жұқпалы ауру қоздырғышының сезімтал жануарлар арасында таралуы мүмкін жерлерінің әмбебап белгіленуі.
Эпизоотиялық мониторинг -	жануарлардың аурушаңдығын, өнімділігін және популяциядағы әл-ауқатын сипаттайтын басқа да көрсеткіштерді бақылау мақсатында ақпаратты жүйелі жинау мен талдаудан тұратын эпизоотияға қарсы жұмыстың нысаны.
Эпизоотиялық үрдіс -	ауру қоздырғыш популяциясының сезімтал жануарлар популяциясымен әрекеттесуінің нәтижесінде жануарлар популяциясында жұқпалы аурудың пайда болуы және таралуы.

КІРІСПЕ

Соңғы жылдары Батыс Қазақстан өңірінде ақбөкендер популяциясының күрт артуы ауыл шаруашылығы жануарларына, әсіресе мал шаруашылығының дамуына теріс әсерін тигізіп отыр. Бұл биологиялық теңгерімнің бұзылуы эпизоотиялық жағдайлардың өршуіне алғышарт жасап, жабайы және үй жануарлары арасында инфекциялық аурулардың таралу ықтималдығын арттырады. Жүргізілген ғылыми зерттеулерге сәйкес, ақбөкендер санының шекті деңгейден асып кетуі кейбір зоонозды аурулардың үй жануарларына, әрі қарай адамға берілу қаупін ұлғайтады.

Мал шаруашылығының экономикалық тиімділігіне кері әсерін тигізетін жұқпалы аурулар бүгінде өзектілігін жоғалтпаған. Экономикалық залалы жоғары мұндай аурулардың қатарына *Pasteurellaceae* тұқымдасына жататын микроорганизмдер қоздыратын патологиялар да жатады. Аталған бактериялар – грамтеріс, факультативті анаэробты, таяқша тәрізді формалы микроорганизмдер. Олар жануарлардың жоғарғы тыныс жолдарының шырышты қабығында табиғи түрде мекендей отырып, алғашқы және екіншілік инфекциялық процестердің дамуына себепші бола алады.

Пастерелла мультацида және *пастерелла гемолитика* бактериялары пастереллез ауруының әртүрлі патологиялық формаларын туындататын негізгі қоздырғыштар болып табылады. Бұл патогендер әлем бойынша мал шаруашылығына айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді [1]. Сонымен қатар, олар жануарлар арасында ғана емес, адамға да жұғу қаупін тудыратыны маңызды мәселе ретінде қарастырылады.

Батыс Қазақстан өңірінде жабайы және үй жануарларындағы пастереллезді бағалау мен қоздырғыштарды идентификациялауға бағытталған ұйымдастырылған іс-шаралардың нәтижелері алғашқылардың бірі ретінде ғылыми негізді қамтамасыз етеді. Бұл зерттеулер пастереллездің алдын алу шараларын жетілдіруге мүмкіндік беріп, зооантропонозды аурулардан тек үй жануарларын ғана емес, сонымен қатар адамдарды да қорғауда маңызды рөл атқарады.

Сонымен қатар, алынған зерттеу нәтижелері тек қана отандық ветеринариялық ғылым мен тәжірибеге ғана емес, сонымен бірге ақбөкендердің популяциясы орналасқан көршілес мемлекеттер үшін де маңызды ғылыми маңызға ие болады. Бұл тұжырымның маңыздылығын төмендегі деректер айқындай түседі. Атап айтқанда, ақбөкендер (*Saiga tatarica*) популяциясы Түркіменстан, Өзбекстан және Моңғолия, Ресей сияқты елдерде де кездеседі және бұл аймақтарда да індеттің таралуы экожүйеге зор қауіп төндіруде.

Мәселен, Өзбекстанда, ақбөкендердің саны азайып бара жатқаны байқалады. 2021 жылғы деректерге сәйкес, Қызылқұм шөлінде

мекендейтін популяция ерекше қорғалуда, алайда жұқпалы аурулар, әсіресе пастереллез (*Pasteurella multocida*) секілді бактериялық инфекциялар негізгі қауіптің бірі болып отыр.

Моңғолияда 2017 жылы пастереллезге ұқсас белгілері бар індеттен жүздеген ақбөкен қырылғаны тіркелді. Бұл жағдай жұқпалы аурулардың таралуының алдын алу бойынша халықаралық деңгейде ғылыми-зерттеу жұмыстарын үйлестіру қажеттігін көрсетеді.

Түркіменстанда ақбөкендер саны туралы деректер шектеулі болғанымен, кейбір аймақтарда браконьерлікпен қатар инфекциялық аурулар да қауіп төндіріп отырғаны хабарланған [2].

Ресейдің Қалмақ және Астрахань облыстарында мекендейтін ақбөкендер арасында да 2010-жылдары пастереллезден жаппай қырылу оқиғалары тіркелген [3, 4] Бұл аймақтарда ақбөкендерге ветеринариялық мониторинг пен екпе жүргізу мәселесі әлі де өзекті.

Осылайша, аталмыш індет қазіргі таңда тек Қазақстан үшін емес, бүкіл Орта Азия және Ресей өңірі үшін де шешімін толық таппаған маңызды экологиялық және ветеринариялық мәселе болып отыр. Сондықтан зерттеу нәтижелерінің халықаралық ғылыми қауымдастық пен көршілес елдердің мамандары үшін құндылығы жоғары.

Сонымен қатар, аталған патологияның таралу динамикасын және эпизоотиялық жағдайды бақылау мақсатында қоздырғыштардың морфологиялық және биохимиялық қасиеттерін зерттеп, олардың балау мен идентификациясын жүргізу ветеринариялық ғылым мен практика үшін маңызды әрі өзекті мәселе болып табылады.

Аталған мәселелердің толық әрі нақты зерттелуі ғылыми зерттеу мен практикалық қолдану тұрғысынан маңызды қызығушылыққа ие болып отыр.

Осыған байланысты, ауыл шаруашылығы мен жабайы популяциялы жануарлардың экожүйесіндегі пастереллездің таралуы ғана зерттелініп қоймай, сонымен қатар жануарлардың пастереллезге шалдығуы, соның салдарынан өлім-жітімге ұшырау себептерін айқындау үшін бактериологиялық, серологиялық және заманауи молекулярлық-генетикалық әдістер қолданыла отырылып, бөлініп алынған пастерелла өскіндерінің қасиеттері толыққанды зерттелінді.

1. ЖАНУАРЛАР ПАСТЕРЕЛЛЕЗІНІҢ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ДИАГНОСТИКАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ: ҚОЗДЫРҒЫШТЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ТАСЫМАЛДАУШЫЛЫҚТЫҢ РӨЛІ

1.1 Пастереллалардың биологиялық қасиеттерінің ерекшеліктері

Пастерелла қоздырғыштарының жіктелуі. Жануарлардың түрлерінде пастереллез індетін қоздыратын бактерияның бір түрі – *пастерелла мультацида*. Бұл микроорганизм қазіргі жүйелеуге сәйкес *Pasteurella* тұқымдасына жататын патогенді микробтар қатарына кіреді. Дегенмен, зерттеушілер арасында *Pasteurella* тұқымдасына кіретін бактериялардың түрлерін анықтауда бірлік жоқ, себебі олардың кейбіреулері бір-бірінен өзіне тән ерекшеліктерімен айқын ажыратылады.

Мәселен, *Pasteurella pestis* пен *Pasteurella pseudotuberculosis* бактериялары оксидтерге кері реакция көрсетеді, басты белгілерімен жақын болғанымен, морфологиясы, биохимиялық құрамы, антигенді, патогенді ерекшеліктері жағынан басқа *Pasteurella*-дан түрлік айырмашылықтары бар [5].

Пастерелла бактериялары облигатты паразиттік сипатқа ие, адамдардың, құстар мен жануарлардың ауруларын тудыра алады. *P. multocida* – патогенділігі кең таралған микробтар қатарына жатады, бұл оның қасиеттерінің өзгергіштігімен түсіндіріледі. Кейбір түрлері басқа микроорганизмдер ретінде сипатталған жағдайлары да кездеседі [6].

P. haemolytica бактериясының жануарлар мен құстар ауруларында негізгі қоздырғыш ретінде рөлі салыстырмалы түрде соңғы кездері анықталды. Бұл қоздырғышқа ақ тышқандар қарсы тұра алады.

P. pestis адамдарда және сүтқоректілердің көп түрінде оба ауруын туғызады және зертханалық жануарларға патогенді. Ит, мысық, шошқа, ірі қара мал, қой, ешкі және жылқыларға жұғуы қиын. Құстарға бұл бактерия патогенді емес.

P. pseudotuberculosis кеміргіштер мен жануарлардың басқа түрлерінде, соның ішінде адамдарда, псевдотуберкулез ауруын туғызады.

P. tularensis адамдар мен сүтқоректілердің бірнеше түрінде туляремияны шақырады, оның ішінде кеміргіштерден үш, қоянтәрізділерден бір, қосаяқтылардан үш және құстардан төрт түр анықталды.

Pasteurella ptaffii табиғи ортада құстарды зақымдай отырып, эпизоотиялық жағдайларда таралуға бейім. Зертханалық жағдайда бұл қоздырғыш шөжелерге, торғайларға, көгершіндерге, ақ тышқандарға, қояндарға және теңіз шошқаларына патогенді болып табылады, ал тауықтар аталмыш бактерияға төзімділік танытады.

Pasteurella anatipestifer негізінен үйректерге патогенді әсер етеді. Тауықтар, көгершіндер, қояндар және өзге де зертханалық жануарлар бұл қоздырғышқа резистентті болып табылады.

Pasteurella septicaemiae тек қаздар мен үйректерде ғана ауру қоздырады, ал ақ тышқандар, теңіз шошқалары, тауықтар, қояндар және көгершіндер үшін патогенді емес.

Pasteurella novicida ақ тышқандарға, теңіз шошқаларына және хомяктарға патогенді болып табылады, алайда қояндар, көгершіндер және ақ егеуқұйрықтар бұл микроорганизмге төзімділік танытады. Аталған бактерия су көздерінен бөлініп алынғанымен, оның жануарлар патологиясындағы эпизоотологиялық маңызы толықтай зерттелмеген.

P. pneumotropica тек ақ тышқандар мен кейбір кеміргіштерге зиянды.

Pasteurella X — адамдар мен бірқатар жануар түрлері: қояндар, маймылдар, жылқылар, шошқалар және мүйізді ірі қара үшін ауру тудыру қабілетіне ие патоген [7, 8].

Этиологиялық факторларды зерттеу пастереллезді бақылау мен оның таралуын болдырмауға бағытталған шараларды ғылыми тұрғыда негіздеуге жағдай жасайды.

Көпфакторлы ауру болып табылатын пастереллезді түрлі этиологиялық агенттер, атап айтқанда *Mannheimia haemolytica* және *Pasteurella multocida* бактериялары туындатады [9,10].

Қазіргі таксономия бойынша *Mannheimia* тұқымдасына бес түр жатады: *Mannheimia haemolytica*, *Mannheimia glucosida*, *Mannheimia granulomatis*, *Mannheimia ruminalis* және *Mannheimia varigena* [11, 12]. *Mannheimia haemolytica* түрі G. R. Smith ұсынған жіктеуге сәйкес биотиптерге бөлінеді. Бұл жіктеу олардың көмірсуларды ашыту қабілетіне негізделген: А биотипі — арабинозаны, ал Т биотипі — трегалозаны ашыта алады [13]. Қазіргі таңда *Mannheimia haemolytica* 13 А серотипін (А1, А2, А5, А6, А7, А8, А9, А12, А13, А14, А16 және А17) және 4 Т серотипін қамтиды. Бұл серотиптердің ішінде А1 мен А2 кең таралған және эпизоотологиялық тұрғыда аса маңызды болып саналады [14, 15].

Пастереллез – күрделі, көпфакторлы ауру. Бұл көпфакторлы ауруды әртүрлі этиологиялық агенттер құрайды, мысалы, *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) (*P. multocida gallicida*, *P. multocida multocida*) және *P. multocida septica*.

M. haemolytica және *P. multocida* сау жануарлардың бадамша бездері мен танау-жұтқыншақтарында кездесетін комменсальды бактериялар [16].

Морфологиясы. Әртүрлі жануар түрлерінен және құстардан бөлініп алынған пастереллез қоздырғыштары морфологиялық тұрғыдан айтарлықтай өзгешеліктерге ие емес. Алайда, кейбір зерттеушілердің мәліметтері бойынша, сүтқоректілерден бөлінген пастереллалар таяқша тәрізді формада кездесе, құстардан оқшауланған штаммдар коккобактерия тәрізді пішінге ие болады деп пайымдалады [17–19].

Мүйізді ірі қарадан алынған пастерелла штаммдары біркелкі, сопақша пішінді (өлшемі шамамен $0,5 \times 1,2$ мкм) болып сипатталады. Шошқалардан оқшауланған штаммдар да біртекті құрылымға ие, бірақ пішіні жағынан дөңгелек (шамамен $0,8 \times 1$ мкм) келеді. Аурудың жіті сатысында құстардан бөлініп алынған пастереллалар капсуласы айқын көрінетін дөңгелек пішінді болып келеді. Ал бұзаулардан, қойлардан және шошқалардан алынған қоздырғыштар көбінесе сопақша-созылыңқы пішінде болады. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде пастереллалардың морфологиялық белгілері олардың биологиялық шығу тегімен тікелей байланысты емес екендігі анықталған [20-24].

Кейбір бактериялардың морфологиялық сипаттамалары көлемі мен пішініне байланысты өзгеріп отыруы мүмкін. Балғын ағарлық өсінділерден дайындалған препараттарда, алдын ала жалынмен өңделмеген және 0,5–1,0% концентрациядағы сұйылтылмаған Циль карбол фуксинімен боялып, содан кейін бірден сумен жуылған жағдайда, пастереллалар кокк тәрізді немесе ұштары дөңгеленген әртүрлі ұзындықтағы таяқша тәрізді формада көрінеді. Кейбір жағдайларда бұл микроорганизмдер жіп тәрізді құрылымдар арқылы бір-бірімен байланысқан күйде кездеседі [25].

Ауру жануарлардың қанынан немесе басқа да ұлпаларынан алынған микропрепараттарда, ұзындығы 0,5–1,5 мкм және ені 0,2–0,5 мкм аралығында болатын, кокк тәрізді немесе сопақша пішінді ұсақ микроорганизмдер идентификацияланады [26].

Өлсіз немесе авирулентті өскіндерде морфологиялық тұрғыдан әртүрлі формалар жиі кездеседі. Бір өскіннің құрамында таяқша тәрізді бактериялар (овоидтар), әртүрлі көлемдегі ұсақ кокк тәрізді формалар (моно-, дипло- және стрептококктар), сондай-ақ алып (гигант) пішіндер қатар байқалуы мүмкін. *Pasteurella* түрлерінің морфометриялық сипаттамалары айтарлықтай ауытқымалы болып келеді: олардың ұзындығы шамамен 0,3–5,0 мкм, ал ені 0,15–1,2 мкм аралығында өзгереді [27].

Грам әдісі бойынша *Pasteurella* түрлерінің грамтеріс бактериялар қатарына жатады. Қарапайым анилиндік бояулармен, әсіресе қаннан немесе басқа да ұлпалардан тікелей бөлініп алынған микроорганизмдер биполярлы түрде боялуға қабілетті. Сарысу немесе қан қосылған қоректік ортада өсірілген *Pasteurella* штамдарында да биполярлы боялу феномені тән сипат ретінде байқалады [28].

Пастерелланың биполярлылығы әсіресе Муромцев әдісімен немесе Леффлердің метилен көгі мен карбол фуксині арқылы бояу кезінде айқын көрінеді [29]. Романовский–Гимза әдісімен боялған қан жағындыларында екі түсті контраст байқалады: қызғылт-қызыл түсті эритроциттер фонында биполярлы құрылымдар көкшіл реңкке, ал олардың ядролары қою күлгін түске боялады [30].

Капсула түзуі. Көптеген пастерелла жасушалары айқын көрінетін капсулаға ие. Бұл құрылым, әдетте, жануар организмнен жаңадан бөлініп алынған немесе бастапқы өскіндерде анық байқалса да, жасанды қоректік ортада бірнеше қайтара себу кезінде көрінбей қалуы мүмкін. Пастереллалар, әсіресе, организмнен бөлініп алынғаннан кейін немесе тауық эмбрионында өсірілген жағдайда мукоидты (кілегейлі) сипаттағы капсула түзетіні анықталған. Алайда бұл құрылым ұзақ мерзімді культивирлеу барысында жойылады.

Вирулентті пастерелла штамдары шырышты капсула түзу қабілетіне ие, оны арнайы бояғыштар арқылы визуализациялауға болады. Керісінше, авирулентті штамдарда капсула түзілмейді [31].

Капсула құрылымы және оның түзілуіне әсер ететін факторлар. Пастерелла капсуласының негізгі компоненті — гиалурон қышқылы, оған қосымша әртүрлі полисахаридтер мен ақуыздар кешені енеді. Капсула гиалуронидазаның әсеріне төзімді болып келеді. Алайда уақыт өте келе капсула құрылымы бұзылып, соның нәтижесінде пастерелла жасушалары агглютинацияға бейім бола бастайды.

Капсула полисахаридті табиғатқа ие еритін антиген — К-антигеннен тұрады. Осы К-антигеннің құрамына байланысты пастерелла штамдары серологиялық тұрғыда төрт негізгі типке — А, В, D және Е — бөлінеді. Ақ тышқандарда пассаждан өткізу нәтижесінде К-антигеннің түзілуі айтарлықтай белсенділенеді.

Қоректік ортада тұздың аздаған мөлшерінің өзі капсула түзілуіне теріс әсер ететіні анықталған. Сонымен қатар, пастерелланың агарда 10–12 сағат бойы өсірілген өскіндерінде түзілетін капсулалар, 19 сағат бойы өсірілгендермен салыстырғанда анағұрлым жақсы дамыған болып келеді. Капсула түзілуін қалпына келтіру мақсатында пастерелла штамдарын дамып келе жатқан тауық эмбриондарына үш рет пассаждан өткізу әдісі қолданылады [32].

Культуралдық қасиеттері. Пастереллалар – факультативті анаэробтар қатарына жататын микроорганизмдер. Олар қоректік орталарға жоғары талап қоймайды және рН көрсеткіші 7,2–7,8 аралығындағы қарапайым ет-пептонды сорпа (ЕПС) мен ет-пептонды агарда (ЕПА) тиімді өседі. Өсуі үшін сәл сілтілік реакциялы орта (рН 7,2–7,4) және 37°C температура оңтайлы болып табылады. Сонымен қатар, пастереллалар төмен температурада (8°C-қа дейін) және салыстырмалы түрде жоғары температурада (42°C-қа дейін) өсу қабілетіне ие, алайда 42°C-тан жоғары температураларда тіршілігін жояды. Бұл микроорганизмдер оттегі мөлшері жоғары немесе шектеулі ортада өсуді жалғастыра алады, алайда қатаң анаэробты жағдайларда өсуі тоқтайды. Соған қарамастан, пастереллалар мұндай жағдайда ұзақ уақыт бойы өміршендігін сақтай алады [33].

ЕПС қоректік ортасына себілген пастереллалар, әдетте, 6–8 сағат өткеннен кейін сорпаның бетінде пленка немесе қабырға сақинасы

түзбестен, біркелкі әлсіз лайлану береді. Пробирканы шайқау кезінде муар тәріздес толқындар анық көрінеді. Өсу процесі жалғасқан сайын ортадағы лайлану деңгейі артады. 3–5 күндік өсуден кейін сорпа түсі ашықтанып, түбінде кілегейлі шөгінді түзіледі. Бұл шөгінді пробирканы шайқағанда кілегейлі жіптер түрінде жоғары көтеріледі, кейде «бұрым тәріздес» құрылым түзіледі. Әдетте, қабықша мен қабырға сақинасы түзілмейді, дегенмен кейбір штаммдарда бұл құрылымдар пайда болуы мүмкін [34].

Кей жағдайларда *Pasteurella* өкілдерін эпидермалды плазма ортасында өсіргенде қоректік ортаның қатты лайлануы байқалады, әрі кейіннен ірі, тығыз, мақта тәріздес тұнба түзіледі. Мұндай өскіннің пайда болуы диссоциацияның белгілі бір сатысында тұрған атипті пастерелла штаммдарына тән феномен болып табылады [2, б.198].

Тірі және өлген жануарлардан изоляцияланған штаммдардың культуралдық қасиеттеріндегі айырмашылықтар негізінен ет-пептонды сорпа (ЕПС) мен ет-пептонды агарда (ЕПА) өсу ерекшеліктерінде көрініс табады. Сау жануарлардан бөлінген пастерелла штаммдары қоректік ортаның айтарлықтай лайлануына және пробирка түбінде мол шөгінділердің түзілуіне әкелсе, ал өлі жануарлардан оқшауланған, яғни вирулентті штаммдар әлсіз лайланып, пробирка түбінде шөгінді бірнеше реттік себуден кейін ғана пайда болады.

Ет-пептонды агарда (ЕПА) себілген пастереллалар 18–24 сағат ішінде ұсақ, оқшауланған, мөлдір және көкшіл реңкті шағын колониялар түзе бастайды. Бұл колониялар тамшы тәрізді пішінге ие болып, тегіс жиектерімен сипатталады. Уақыт өте келе колониялардың диаметрі ұлғайып, саны артады, түсі біртіндеп ақшылданып, қоректік ортаға тығыз жабысып өседі. Пастереллалардың S-формалы морфологиясына тән колониялар дөңгелек пішінді, сәл дөңес, беті жылтыр әрі тегіс, шеттері тегіс және аморфты болып келеді. Бұл колониялар әдетте сұр-сары түске ие болады [35].

Өсудің екінші күнінен бастап пастерелла колонияларының бетінде, әсіресе орталық бөлігінде түйіршікті құрылымдар пайда болады. Кейбір жағдайларда колония беті жарылған топыраққа ұқсас көрініс береді. Жас колониялар қызғылт түске ие болуы мүмкін, алайда 48–72 сағаттық өсуден кейін бұл түс біртіндеп жойылады. Қызғылт түстің пайда болуы капсула түзілуімен байланысты, ал мұндай колониялардағы микроорганизмдер жоғары вируленттілігімен ерекшеленеді.

Ұзақ тұрған және диаметрі ірілеу колониялардың бетінде күңгірт түсті, кілегейлі қабықша байқалады. Бұл колониялар түсі жағынан ішек таяқшасы (*Escherichia coli*) немесе паратиф қоздырғыштарының колонияларына ұқсас. Қоректік ортаға көп өсірілген жағдайда агар беткейлігінде тұтастай өскін қалыптасуы мүмкін, оның түсі көгілдір жіңішке шырышты қабат түрінде байқалады.

Аурудан сау жануарлар ағзасынан бөлінген пастерелла бактериялары ЕПА ортасында көбінесе кішкентай немесе орташалау мөлшердегі, күңгіртті реңкті колониялар түзеді. Ал өлген жануарлардан алынған өскіндер мөлдір, сирек кездесетін көкшіл реңкті, шық тәрізді колониялар қалыптастырады [36].

Пастереллалар үшін айрықша фенотиптік белгі – қоректік ортада, әсіресе қанды агарда өскен кезде, *Haemophilus influenzae*-ге тән ерекше иістің пайда болуы. Бұл қасиет пастереллалардың диагностикалық критерийлерінің бірі болып саналады. Хош иісті заттардың түзілуі тек жасанды ортада ғана емес, сонымен қатар ауру жануарлар ағзасында да байқалады. Пастереллездің ішектік түрімен ауырған жануарлар орналасқан қоражайларда да осы ерекше иіс сезіледі, бұл ауруды клиникалық тексеруге дейін алдын ала анықтауға мүмкіндік береді. Алайда, бұл иіс өлген пастерелла жасушаларынан алынған өскіндерде жоғалады [37].

Пастереллаларға тән маңызды фенотиптік ерекшеліктердің бірі – олардың колонияларының бүйірден түскен көрінетін жарық сәулелерінің әсерінен ерекше жарқырау (флуоресценция) қабілеті болып табылады [38].

Биохимиялық қасиеттері. Пастереллалар төмен биохимиялық белсенділікпен сипатталады, және бұл белсенділік сыртқы орта факторларының әсерінен айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Сонымен қатар, биохимиялық белсенділікке бактериялық диссоциация деңгейі елеулі ықпал етеді. Бірқатар зерттеулер нәтижесінде жаңа бөлінген штаммдардың биохимиялық активтілігі зертханалық жағдайда көп мерзім сақталу нәтижесіндегі штаммдармен салыстырғанда анағұрлым жоғары екені анықталған. Алайда пастереллалардың биохимиялық құрылым ерекшеліктеріне және пайда болуына тікелей байланыстың бар екендігіне қатысты болжамдар ғылыми тұрғыда расталмаған [39].

Индол түзу қабілеті пастереллалар үшін тән биохимиялық белгі болып табылады. Алайда, кейбір зерттеушілердің мәліметтері бойынша, бұл қасиет барлық штаммдарда бірдей айқындылықпен байқалмайды [40]. Кейбір пастерелла штаммдарында индол түзілуі өте әлсіз деңгейде жүреді. Соған қарамастан, пастереллалар жалпы алғанда индолдың типтік продуценттері ретінде қарастырылады.

Пастереллалардың күкіртті сутегі (H_2S) түзу қабілетіне қатысты зерттеушілер арасында біржақты пікір қалыптаспаған. Бірқатар авторлар бұл қасиетті пастереллаларға тән емес деп есептесе, кейбір зерттеулерде оның бар екендігі көрсетілген. Сонымен қатар, үшінші бір көзқарас бойынша, күкіртті сутегі түзілуі пастереллалардың барлық штаммдарына тән тұрақты қасиет емес [41].

Жануарлардан жаңадан бөлініп алынған пастерелла штаммдарын зерттеу барысында күкіртті сутегінің түзілмейтіні анықталған. Осы бағыттағы әдеби деректерді талдай отырып, пастереллалар үшін H_2S түзу

қабілеті тұрақты және түрлік деңгейде тән қасиет емес деген қорытынды жасауға болады [42].

Пастереллалар сүтті ұйыту қабілетіне ие емес және қанды агарда гемолиз туғызбайды. Бұл микроорганизмдер өгіз өтінде өсе алмайды, мұндай ортада олар лизиске ұшырайды. Аталған қасиет пастереллаларды ішек тобының (әсіресе коли-іш сүзегі бактерияларының) өкілдерінен ажырату үшін диагностикалық мақсатта пайдаланылады. Сонымен қатар, пастереллалар желатинді сұйылтпайды және ұйыған қан сарысуына әсер етпейді. Пастереллез қоздырғыштары нитраттарды нитриттерге дейін тотықсыздандыру қабілетіне ие. Каталаза сынамасы бойынша пастереллалар оң реакция береді, бұл олардың оттегіге төзімділігін көрсетеді [43].

Пастерелла қоздырғыштары мочевианы ыдырату қабілетіне ие емес, бұл қасиет тек *Pasteurella multocida* var. *ureae* штаммдарына тән. Метил қызылы сынамасы бойынша пастереллалар теріс реакция береді және сутегі асқын тотығын ыдырату қабілетіне ие. Сонымен қатар, пастереллалар тетраметил-*p*-фенилендиамин және диметил-*p*-фенилендиамин реагенттерімен жүргізілетін оксидаза сынамаларында оң нәтиже көрсетеді.

Бұл микроорганизмдер фенилаланинді фенилпирожүзімді қышқылына дейін айналдырмайды және лизин мен аргининнен амин түзбейді. Дегенмен, пастереллалар орнитинді декарбоксилдеу қабілетіне ие, бұл олардың аминқышқылдық метаболизмінің шектеулі, бірақ спецификалық ерекшеліктерін сипаттайды [44].

Әр түрлі зерттеушілердің *Pasteurella* туысына жататын бактериялардың ферментативті белсенділігіне қатысты деректері айтарлықтай әр түрлі пікір танытады. Алайда, көптеген авторлардың пікірінше [45,46], *Pasteurella multocida* түрі глюкоза, сахароза, манноза және галактозаны қышқылға дейін ыдырата алады, бірақ бұл процесте газ түзілмейді. Сонымен қатар, бұл бактерия әдетте лактозаны ыдыратуға қабілетсіз. Осы себепті аталған қанттардың ферментациясы *P. multocida*-ға тән түрлік сипаттамалардың бірі ретінде қарастырылады. Зерттеулер нәтижесінде [47] пастереллезбен ауырған және клиникалық сау жануарлардан бөлініп алынған *P. multocida* штаммдарының барлығы глюкозаны, сахарозаны, маннозаны, галактозаны, маннитті және сорбиттің қышқыл түрі газ түзбей қышқылға дейін ферменттейтіні анықталған. Сонымен қатар, бұл штаммдар лактоза, дульцит, рамноза және рафинозаны ыдыратпайды.

Ірі қара малдан бөлініп алынған *Pasteurella* штаммдарын зерттеу нәтижесінде олардың басым бөлігі нитраттарды нитриттерге дейін қалпына келтіру қабілетіне ие екендігі анықталды. Сонымен қатар, түгел зерттелген штаммдар глюкоза, сахароза, галактоза және сорбитті қышқыл түзе отырып ферменттейді, алайда бұл процесс газ түзілуінсіз жүреді [48].

Пастереллездің эпизоотологиясы, диагностикасы және арнайы профилактикасында пастереллаларды типтеу, яғни олардың серотипін анықтау маңызды рөл атқарады. Ғалымдардың пікірінше [49,50], пастереллезді типтеу – бұл саладағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Бұл қажеттілік пастереллалардың биохимиялық, патогенді, антигенді, сонымен бірге иммуногенді ерекшеліктерінің өзгерісімен, сонымен қатар бұл құбылыс патогенді пастереллалардың құстар мен жануарлардың әртүрлі түрлері арасында жоғары таралуымен байланыстырылады. Пастереллездің эпизоотологиялық жағдайын дәл бағалау мақсатында пастереллез және пастереллезге ұқсас жаппай пневмония жағдайларында бөлініп алынған бактериялық өскіндерді типтеу маңызды рөл атқарады. Шетелдік және отандық зерттеушілердің жұмыстарында [51] табиғатта айналымда жүрген *Pasteurella multocida* төрт серологиялық түрге бөлінеді: А, В, D және Е, сондай-ақ әртүрлі жануар түрлерінде пастереллез ауруын әртүрлі серотиптер туындататынын дәлелдеді.

Бірқатар зерттеушілердің мәліметтеріне сәйкес [52,53], *Pasteurella* штамдарының әртүрлі серологиялық типтері арасында қатаң түрлік ерекшеліктер байқалмайды. Бір серологиялық типке жататын пастерелла штамдары әртүрлі жануарларда ауру тудыруы мүмкін, алайда әрбір серотиптің ауру қоздырудағы рөлі әртүрлі болып келеді. Мысалы, серотиптің А түрі көбінесе пастереллезге ұшыраған құстарда анықталса, серотиптің В түрі сүтқоректілерде пастереллездің жедел ошақтарында туындатуымен сипатталады. Серотиптердің А мен D түрлерінде тыныс алу жүйесінің ауруларына шалдыққан жануарлардан бөлініп, аурудың дамуына қосалқы фактор ретінде әсер етеді. Е серологиялық типке жататын пастереллалар да, В серотипіне ұқсас, жіті пастереллез ошақтарының пайда болуына себепші болуы мүмкін. Осылайша, А (құстарда) және В (сүтқоректі жануарларда) серотиптері пастереллалардың эпизоотиялық маңызы ең жоғары пастереллез ошақтарын тудырады.

Морфологиялық сипаттамалары, қоректік орталардағы өсу ерекшеліктері және биохимиялық қасиеттері бойынша әртүрлі серотиптегі пастереллалар бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленбейді. Пастереллаларды серологиялық типтеудің ең тиімді әдісін Г.Р. Картер ұсынған, ол тікелей емес гемагглютинация реакциясына (ТЕГАР) негізделіп, капсулалық антигендер арқылы пастереллаларды анықтауға мүмкіндік береді. Алайда, капсуласы жоқ немесе кейбір факторлардың әсерінен капсуланы жоғалтқан пастерелла штамдарын ТЕГАР әдісімен типтеу мүмкін емес. Мұндай жағдайда пастереллаларды анықтау үшін соматикалық О-антигендерді қолдану қажет, сондай-ақ соматикалық және капсулалық антигендердің әртүрлі типтері арасындағы өзара байланыс пен тәуелділікті зерттеу маңызды [54].

Жапондық зерттеушілер S. Namioka және M. Murata пастереллалардың серологиялық типтері ішінде капсулалық антигендері Картер әдісі бойынша бірдей болып табылатын, бірақ соматикалық О-антигендері бойынша ерекшеленетін штаммдардың бар екендігін анықтады. Олар Картер классификациясындағы А, В, D және Е серотиптерінде О-антигендердің әртүрлі топтары болуы мүмкін деген тұжырымға келді. Мысалы, А серотипіндегі штаммдар кемінде үш О-антиген тобына, D серотипінде – кемінде екіге, ал В серотипінде – бір ғана О-антиген тобына бөлінеді [55].

Пастереллалардың антигендік құрылымы аурудың спецификалық алдын алу және диагностика жұмыстарын ұйымдастыруда маңызды практикалық маңызға ие. Соңғы жылдары пастереллалардың иммуногендік, серологиялық және вируленттік қасиеттерінің олардың антигендік құрылымымен тығыз байланыста екені дәлелденді.

Пастерелланың антигендік құрылымына деген алғашқы қызығушылық пастереллез кезінде бөлініп алынған штаммдардың патогенділігі кең таралған микробтардың бір түріне емес, нақты жануар түріне тән әртүрлі микробтарға жататынын дәлелдеуге бағытталды. Кейінгі зерттеулерде бөлініп алынған фракциялардың антигендік және химиялық құрамдары, сондай-ақ олардың биологиялық қасиеттері — антигендік, серологиялық және иммуногендік сипаттамалары — анықталып, пастереллалардың құрылымы жан-жақты зерттелді. Осы жұмыстар нәтижесінде пастереллез бактерияларынан жоғары улылыққа ие полисахаридті глюкидолипоидты кешендер алынған. Сонымен қатар, *Pasteurella multocida* штаммдарында гетерофильді антигендер анықталып, олардың негізінде иммуногендік қасиеттері жақсы сипатталған эндотоксиндер бөлініп алынды [56].

Пастереллалардың антигендік құрылымы өте күрделі болып табылады және қазіргі жүргізіліп жатқан зерттеулерге қарамастан, оның барлық қырлары әлі толық зерттелмеген.

Зерттеу нәтижелері бойынша пастереллаларда температураға төзімсіз капсула және ыстыққа тұрақты соматикалық антиген анықталды, оның ішінде капсула тек вирулентті штаммдарға тән. Қыздыру әдісі арқылы 56°C температурада пастерелла капсулаларынан құрамында полисахаридтері бар еритін типоспецификалық антигендер бөлініп алынды [57].

Жапондық зерттеушілер адамнан және әртүрлі жануар түрлерінен бөлініп алынған пастерелла өскіндерін капсулалық және соматикалық антигендерге сәйкес типтеп, О-антиген құрылымдарының айырмашылығына негізделе отырып, штаммдарды 10 топқа, ал соматикалық және капсулалық антигендер негізінде 12 серологиялық топқа бөлді.

Картер классификациясы бойынша бір серотипке жататын штаммдар О-антигендер бойынша әртүрлі болуы мүмкін, алайда тек В серологиялық типінің штаммдары ғана бір О-антиген тобына жатады. Өскіндердің формасы тегістен кедір-бұдырлығы ауысқан кезде де О-антигендердің тұрақтылығы байқалды.

Пастереллалардың О-антигендері химиялық құрылымы жағынан басқа грамтеріс бактериялардың, мысалы сальмонеллалардың О-антигендеріне ұқсас болып, ақуыз-липидополисахаридті кешен түрінде болады.

О-антигендер тышқандар, қояндар, бұзаулар және буйволдар үшін улы қасиетке ие болып, қояндарға жүргізілген тәжірибелерде пирогендік әсер көрсеткен [58].

Пастерелла антигендерінің қайсысының нақты ауруға қарсы иммунитеттің қалыптасуында басым рөл атқаратынына қатысты нақты жауап беру әлі де қиындықтар туғызуда. Дегенмен, пастерелла О-антигендерінің иммуногенезде маңызды және оң әсері бары даусыз. Сонымен қатар, капсулалық К-антигендердің де иммуногенезде тең дәрежеде маңызды рөл атқаратыны белгілі. Бұл факт капсулалық антисарысулардың белгілі бір пастерелла түрлеріне қарсы жасалса да, жануарларды басқа серотиптерден қорғамайтындығымен расталады, яғни капсулалық антисарысулардың серотипаралық қорғанысы шектеулі болады.

Пастереллалардың патогенділік факторлары. Пастереллалар кең ауқымды патогендік қасиеттерге ие микроорганизмдер қатарына жатады. Олар үй және жабайы жануарлардың көптеген түрлеріне, сонымен қатар құстарға патогенді болып табылады, кейбір түрлері адам үшін де қауіпті. Пастереллез ауруы сүтқоректі жануарлар мен құстардың барлығында кең таралған. Сонымен қатар, пастереллалар зертханалық жануарларда да жоғары патогендік қасиеттерді көрсетеді [59].

Табиғи жағдайда жануарлардың көпшілігі бір-бірінен пастереллез жұқтыру қабілетіне ие болмайды. Дегенмен, *Pasteurella* кейбір жануар түрлері үшін, әсіресе тәжірибелік жағдайларда, патогенділік танытуы мүмкін.

Жануарлардың белгілі бір түрлеріне патогенді штаммдар тән болып келеді. Мысалы, ірі қара малдан изоляцияланған пастерелла штаммдары ақ тышқандар мен қояндар үшін вирулентті болып саналса, үйректер мен тауықтар үшін вируленттілігі төмен. Сонымен қатар, құстардан алынған пастерелла штаммдары зертханалық жануарлар үшін қауіпті болуы мүмкін. Пастерелланың патогендік ауқымының шектелуі жануарлардың тиісті түрлерінің қан құрамындағы тежегіш факторларға төзімділік деңгейінің төмендеуінен туындайды деп болжанады.

Барлық пастерелла түрлері қояндарға, ақ тышқандарға және көгершіндерге жоғары дәрежеде патогенді болса, теңіз шошқаларына әсері салыстырмалы түрде әлсіз болып табылады [60].

Пастерелланың вируленттілігі айтарлықтай өзгермелі болып келеді: қояндарға 2-3 микроб жасушасын енгізу арқылы өлімге әкелетін жоғары вирулентті штаммдардан бастап, авирулентті және әлсіз вирулентті штаммдарға дейінгі кең ауқымды қамтиды. Аталмыш авирулентті және әлсіз вирулентті штаммдар кең таралған және олар инфекциялық ринитпен ауыратын сау және ауру қояндардың, сондай-ақ басқа да жануарлар мен құстардың танау қуысынан сапрофиттер немесе шартты патогенді микробтар ретінде бөлініп алынады. Сонымен қатар, бірнеше рет тәжірибелік немесе табиғи жолмен жұқтырған жағдайда мұндай пастерелла штаммдарының вируленттілігінде айтарлықтай өсу байқалмайды.

Зертханалық жануарларға пастереллез кез келген егу әдісі арқылы оңай жұғып, әдетте 12-48 сағат ішінде өлімге әкеледі. Вирулентті пастерелла штаммдарының жұғу қабілеті өте жоғары болып, инфекцияны тудыру үшін өскіндердің өте аз мөлшері (10^{-6} – 10^{-9} сұйылту дәрежесінде) жеткілікті болады [61,62].

Кейбір ғалымдардың пікірінше, пастереллезден өлген жануарлардың қаны мен мүшелерінің эмульсиясы пастерелла өскіндерінен де жоғары вируленттілікке ие, бұл құбылысты агрессиндердің болуымен түсіндіреді. Табиғи жағдайларда әртүрлі жануарлар үшін патогенді болып табылатын пастерелла штаммдарының вируленттілігі өзгеруі мүмкін, яғни жоғарылауы немесе төмендеуі ықтимал.

Пастерелланың патогенділік деңгейі көптеген факторларға тәуелді, оның ішінде серологиялық типі, диссоциация процестері, бөлініп алынған уақыты, өсірілетін қоректік ортаның сапасы мен құрамы, ауру барысы, қоректік ортаға қайта себу жиілігі, жануарлардың сезімталдығы, өскіндерді сақтау шарттары және т.б. Сонымен қатар, жануар ағзасының төзімділігін төмендететін жағдайлардың әсерінен пастереллалар өз вируленттілігін арттыруы мүмкін.

Картер классификациясы бойынша А және В серотиптерге жататын пастерелла штаммдары әдетте жоғары вирулентті болып табылады, ал D серотипіндегі штаммдар әлсіз вирулентті болып, жіті және септикалық пастереллез ауруларын қоздыру қабілетіне ие емес [63].

Пастереллалар — кез келген бактерия сияқты — сезімтал ағзада инфекциялық үрдістің дамуына ықпал ететін бірнеше вируленттік факторларға ие. Оларға адгезиндер, капсулалар, нейраминидазалар, сыртқы мембрана ақуыздары, протеиназалар, липополисахаридтер және лейкотоксиндер жатады. Бұл факторлардың кешенді әрекеті сезімтал организмде патологиялық үрдістің дамуына себеп болады [64].

Басқа авторлар пастереллалардың адгезиндерін тыныс алу жолдарының эпителиалды беткейіне бактериялық жасушаның шоғырлануын қамтамасыз ететін маңызды фактор ретінде сипаттайды. Адгезиндік қабілеттің болуы, әсіресе сезімтал ағзаның эпителиалды қабығынан тыныс алу, жөтелу және қақырық бөлу кезінде пайда болатын ауа ағыны тәрізді физикалық әсерлерге қарсы бактериялық жасушаның төзімділігін арттырады. Бұл фактор пастереллалардың ағзада ұзақ уақыт тұрақтап, патогендік қызметін тиімді атқаруына мүмкіндік береді.

Пастереллалардың адгезиндерінің сипаттамалары мен қасиеттерін зерттеу барысында патологиялық процестің дамуында маңызды рөл атқаратын және адгезиндермен бірлесіп әрекет ететін нейраминидазаның бар екенін ескеру қажет. DC. Straus, PJ. Unbehagen және CW. Purdy атап өткендей, нейраминидаза адгезиндермен қатар жұмыс істейтін фермент болып табылады, себебі ол эпителийдің шырышты қабатының құрамындағы компоненттердің ыдырауын қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде олардың шоғырлануын төмендетуге ықпал етеді [65].

1988 жылы DW. Morck жүргізген зерттеулерде пастерелла капсуласының тыныс алу эпителийіне қоздырғыштың шоғырлану кезеңінде патологиялық процестің дамуына ықпал етуі мүмкін екені анықталды. Алайда, осы кезде бактерия жасушасының аталған элементінің басқа функциялары әлі толық зерттелмеген болатын [66].

Кейінірек CJ. Czuprynski мен CH. Chae-ның бірқатар ғылыми еңбектерінде пастерелла капсуласынан туындайтын нейтрофилдер мен макрофагтар арқылы фагоцитоз процесінің тежеу қабілеті дәлелденді [67].

S. Jeyaseelan және басқа авторлардың мәліметтері бойынша, пастерелла сыртқы мембрана ақуыздары бактерия жасушаларының көбеюінде маңызды рөл атқарады [68]. Аталған ақуыздар тобы, әсіресе, ауру жұқтырған жануар ағзасында темірдің жетіспеушілігі жағдайында, қоздырғыштың көбеюі мен лейкотоксин өндіруі үшін қажетті микроорганизмдердің өміршеңдігін қамтамасыз етуге бағытталған [69].

Қазіргі уақытта пастереллалардың протеиназасы толық зерттелмегенімен, Y.C. Reggie және оның әріптестері ұсынған мәліметтер бойынша, бұл фермент туа біткен және адаптивті иммундық жүйеге әсер ете отырып, патогенездің дамуына қатысады және бактерияның шоғырлану үрдісін жеңілдетеді [70].

Көптеген ғалымдар лейкотоксиннің (ЛКТ) қасиеттерін зерттеп, оның ыстыққа төзімді, оттегіге тұрақты, суда еритін ақуыз екендігі туралы біржақты тұжырымға келді [71,72].

B. Styrт патологиялық үрдіс барысында лейкотоксиннің екі негізгі рөл атқаратынын атап көрсетті: біріншісі — лейкоциттерді бұзып, бактерия жасушасын қорғау функциясын орындауы, екіншісі — өкпе тінінің зақымдануына себеп болатын нейтрофильді заттардың бөлінуін тудыруы [73].

RL. Lafleur және әріптестері пастереллалардың липополисахаридтерін (ЛПС) қоздырғыштың маңызды вирулентті факторларының бірі ретінде қарастырады. Пастерелла ЛПС-і — қоздырғыштың қорғаныш қасиеттерін қамтамасыз ететін ыстыққа төзімді эндотоксиндер болып табылады. Сонымен қатар, лейкотоксиндер липополисахаридтермен синергиялық әсер етіп, бір-бірінің патогендік қасиеттерін күшейтетін жоғары молекулалық кешендер түзеді [74].

C. Malazdrewich және әріптестері бактерия жасушасының қабығында орналасқан липополисахаридтердің сыртқы орта факторларына жоғары бейімделу мүмкіндігін қамтамасыз ететінін атап өтті. Сонымен қатар, патологиялық үрдісті туындататын механизмдерде де айырмашылықтар байқалады. Мәселен, қабынуға қарсы цитокиндердің өндірісін ынталандыру, қан ұйытушы жүйедегі комплементті белсендіру және жасуша цитолизін жүзеге асыру үшін лейкоциттерді стимуляциялау қабілеті анықталды [75].

Липополисахаридтер нейтрофилдер мен өкпе эндотелийінің жасушаларына тікелей токсикалық әсер етіп, өкпенің зақымдалуын туғызады. Сонымен қатар, липополисахаридтердің фосфолипидтермен кешен түзгенде токсикалық қасиеттері күшейеді; бұл кешен өкпе тіндерінде шоғырланып қана қоймай, иммундық жасушалардың қорғаныс функциясын төмендетеді. Нәтижесінде қоздырғыш ағзаға енудің бастапқы сатысында тіндердің бетінде тұрақтап, одан әрі қабыну процестерін қоздыруға себеп болады [76].

Токсин және агрессин түзілуі мәселесіне қатысты отандық және шетелдік зерттеушілердің көптеген еңбектерінде пастереллада токсиндердің түзілуі дәлелденген. Кейбір ғалымдардың айтуынша, пастерелла өскіндерінен алынған фильтраттардың токсикалығы олардың вируленттілік деңгейіне емес, бактериялардың жеке қасиеттеріне және өсірілген қоректік ортаның құрамына байланысты. Пастереллалар нақты токсиндер — экзотоксиндер түзеді, оларды қыздырғанда жойылып, формалинмен өңделгенде анатоксинге айналады және жануар организмінде белсенді антитоксикалық сарысулардың түзілуін қамтамасыз етеді. Тәжірибелік жануарларға токсиндерді енгізгенде тірі пастерелла өскіндерімен жұқтырылған кезде байқалатын клиникалық интоксикация белгілері көрінеді. Егер пастереллаларды фильтрациядан бұрын түрліше тәсілдермен жойса, пастерелла фильтраттарының токсикалығы айтарлықтай артады. Бұл фильтраттардың құрамындағы белсенді заттардың концентрациясының жоғарылауымен байланысты және құрамында эндотоксиндердің де бар екенін білдіреді. Пастерелла эндотоксинінің құрамында азот пен фосфордан тұратын, жоғары молекулалық салмаққа ие липополисахаридтік кешен анықталған.

Агрессиндер ағзаға кері реакциясы химотаксис туындату арқылы иммундық қорғаныс механизмдерінің әлсіреуіне немесе толықтай

тежелуіне әкеледі. Олар опсониндерді бейтараптап, бактериолиз процесін баяулатады, нәтижесінде пастереллалардың ағзада жедел әрі тосқауылсыз көбейіп кетуіне қолайлы жағдай қалыптасады.

Егер сау жануарларға пастерелланың сублетальды дозасы немесе ауру және өлімге ұшыраған жануарлардан алынған стерильді экссудаттың аз мөлшері әлсіз вирулентті пастерелла штаммдарымен немесе жасанды агрессиндермен бірге енгізілсе, онда агрессиндердің әсері нәтижесінде пастерелланың патогендік қасиеттері айқын байқалады [77].

Көптеген зерттеушілердің тәжірибелерінде көрсетілгендей, табиғи және жасанды агрессиндер жануарларда иммундық жауап қалыптастыру қабілетіне ие, бұл оларды иммунитеттің түзілуін ынталандыратын фактор ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

R.C. Cutlip және әріптестері өз еңбектерінде патологиялық үдерістің басталуын жоғарғы тыныс жолдарының ғана емес, сондай-ақ бронхтар мен өкпенің эпителий жасушаларының беткейінде орналасқан резиденттік микрофлораның белсенділігімен байланыстыратынын атап өткен [78,79].

Бұл көзқарасты G.J. Jakob өз еңбектерінің бірінде қолдай отырып, жұқпалы үдерістің дамуы екі негізгі жағдайға байланысты болуы мүмкін екенін атап өтеді: біріншісі — ағзада қоздырғыштың болуы, ал екіншісі — әртүрлі бейімділік факторларының (эндогендік немесе экзогендік сипаттағы) әсерінен туындайтын жағдайлар [80,81].

R.F. Slocombe және бірқатар зерттеушілердің пікірінше, ауруға бейім жануарлардың барлық түрлерінде пастереллездің даму механизмі ұқсас сипатта өтеді. Авторлар ұсынған деректерге сәйкес, жоғарғы тыныс жолдарының кілегейлі қабаттарында шоғырланған қоздырғыштар төменгі тыныс жолдарына — вентральды бронхтар, бронхиолалар және альвеолаларға — таралу жолымен енеді [82,83].

Әдеби деректерге жүргізілген шолу нәтижелері *Pasteurella spp.* туыстығына жататын бактериялардың патогенділік факторлары бүгінгі күнге дейін толық әрі жан-жақты зерттелмегенін көрсетті. Бұл мәселенің ғылыми және практикалық маңыздылығы жоғары, себебі пастереллез — ауыл шаруашылығы жануарлары мен жабайы фаунаның экономикалық тұрғыдан зиян келтіретін, кей жағдайларда зоонозды сипат алатын жұқпалы ауруы болып табылады. Ауру қоздырғышының тіршілік ету, таралу және вируленттілік қасиеттерін анықтайтын негізгі биологиялық факторларын зерделеу оның эпизоотологиялық ерекшеліктерін терең түсінуге және тиімді алдын алу шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, әдеби мәліметтер *Pasteurella* туыстас бактерияларының патогендік қасиеті негізінен олардың морфологиялық және биохимиялық құрылымдық ерекшеліктеріне тәуелді екенін растайды. Атап айтқанда, тек тегіс (S-форма) және мукоидты формалар вируленттілік көрсететіні анықталған. Ал диссоциацияланған, яғни R-формадағы бактериялар патогенділігін жоғалтады немесе едәуір төмендетеді. Бұл

құбылыс пастереллалардың морфологиялық тұрақсыздығына және сыртқы ортаға бейімделу қабілетіне байланысты болуы мүмкін.

Пастерелланың патогенділік қасиеттерін анықтайтын негізгі факторларға микробтық токсиндер, агрессиндер, ферменттер, адгезиндер, сондай-ақ полисахаридті капсула жатады. Осы құрылымдар мен заттар бактерияның иесі организмне ену, қорғаныс тосқауылдарын еңсеру және иммундық жүйеден қорғану қабілетіне тікелей әсер етеді. Әсіресе, капсула — микробтың ең маңызды вируленттілік факторы ретінде сипатталады. Капсуланың негізгі рөлі — фагоцитоз процесінен қорғану, сондай-ақ иесі организмдегі иммундық реакцияларды тежеп, бактерияның персистенциясын арттыру болып табылады.

Зерттеулер нәтижесінде капсула түзілуі мен пастерелланың вируленттілігі арасында тығыз байланыс бар екендігі дәлелденді. Бұл байланыс, ең алдымен, бактерияның диссоциация фазасындағы морфологиялық өзгерістерімен түсіндіріледі: капсула түзетін формалар (мукоидты тип) көбіне жоғары патогенділік көрсетеді, ал капсуласы жоқ формалар төмен немесе мүлдем вирулентті емес болуы мүмкін. Бұл құбылыс зертханалық жағдайда зерттелген кезде де айқын байқалады: мысалы, капсула түзетін штаммдардың көпшілігі зертханалық тышқандар үшін жоғары вируленттілік көрсеткен.

Сонымен қатар, капсула компоненттерінің иммуногендігі де зерттеу нысанына айналуға. Бірқатар зерттеулерде капсулалық антигендердің пастереллезге қарсы иммундық жауапты белсендіру қабілеті бар екендігі көрсетілген, бұл вакцинология тұрғысынан да маңызды. Осыған орай, пастерелланың капсулалық полисахаридтеріне негізделген суббірліктік немесе конъюгаттық вакциналар жасау бағытындағы ғылыми ізденістер өзекті болып отыр.

Микроорганизмдердің әртүрлі изоляттарында байқалатын патогендік қасиеттердің айырмашылықтары олардың генетикалық гетерогенділігіне, сондай-ақ қоршаған орта жағдайларына бейімделу ерекшеліктеріне байланысты болуы мүмкін. Бұл тұрғыда молекулалық-генетикалық зерттеу әдістерін (мысалы, геномдық секвенирлеу, вируленттік гендерді скринингтеу) қолдану арқылы қоздырғыштың патогенділік факторларын кең ауқымда зерделеу қажеттілігі туындайды.

Қорытындылай келе, пастерелланың патогенділігін анықтайтын факторларды, әсіресе капсула түзілуінің биологиялық рөлін, агрессиялық ферменттер мен микробтық токсиндердің құрылымдық-функционалдық сипаттарын терең зерттеу пастереллездің алдын алу, диагностикалау және емдеу әдістерін жетілдіру үшін аса маңызды. Бұл бағыттағы зерттеулер патогенділік механизмдерінің молекулалық негіздерін ашуға және нақты мақсатты вакцина мен биопрепараттар жасауға мүмкіндік береді.

1.2 Жануарлар пастереллезінің эпизоотологиялық сипаттамасы

Пастереллез (*Pasteurellosis*), немесе геморрагиялық септицемия – бұл жұқпалы, контагиозды сипатқа ие ауру, ол үй және жабайы жануарлардың көптеген түрлерінде кездеседі. Ауру жіті түрінде септицемия белгілерімен, өкпенің крупозды қабынуымен, дененің жекелеген бөліктерінде серозды-геморрагиялық ісінулердің пайда болуымен, сондай-ақ плевритпен сипатталады. Жітілеу және созылмалы ағымдарында пастереллез іріңді-некротикалық пневмония, артрит, мастит, кератоконъюнктивит, эндометрит және кейбір жағдайларда энтерит секілді патологиялық өзгерістермен көрініс береді [84, 85].

Қазақстан Республикасының мал шаруашылығында кең таралған және айтарлықтай экономикалық залал келтіретін аса қауіпті жұқпалы аурулардың бірі – пастереллез болып табылады.

Пастереллез жануарлар арасында кең таралған ауру болып табылады және дүние жүзінің барлық аймақтарында тіркеледі. Соңғы жылдары бұл аурудың маңыздылығы артып, ветеринариялық шеңберден шығып, қоғамдық денсаулық сақтау саласына да әсер ете бастады. Эпидемиологиялық зерттеулердің нәтижелері пастереллаларға адамдардың да шалдығу жағдайлары тіркеліп жатқанын көрсетуде [86, 87].

Зерттеушілердің пікірінше, пастереллез ауруы мүйізді ірі қараны бордақылау кешендерінде сүт бағытындағы шаруашылықтарға қарағанда жиірек кездеседі. Бұл, ең алдымен, бордақылау алаңдарына жануарлардың әртүрлі шаруашылықтардан әкелініп шоғырлануымен түсіндіріледі. Мұндай жағдайларда аурудың негізгі көзі болып табылатын пастереллатасымалдаушы жануарлардың енгізілу қаупі артады [88].

Қазақстан Республикасында пастереллез (*Pasteurella multocida* қоздырғышы) ауруының жануарлар арасында кеңінен таралуына бірнеше эпизоотологиялық және басқарушылық факторлар әсер етеді. Олардың қатарына үй жануарларының басқа түрлері арасында аурудың жоғары деңгейде таралуы, жабайы фаунаның пастереллезге шалдығуы, донорлық шаруашылықтардың эпизоотиялық ахуалын ескермей мамандандырылған кешендерді жануарлармен толықтыру, эпизоотологиялық жағдайларды дұрыс бағаламау, сондай-ақ алдын алу шараларын жүргізудегі жүйелі қателіктер жатады [89].

Ғылыми әдебиеттерде пастереллез қоздырғышының көзі ретінде жабайы жануарлардың, атап айтқанда ақбөкендердің рөлі туралы жағдайлар сипатталған. Пастереллезге шалдыққан ақбөкендер ауыл шаруашылығы жануарлары, оның ішінде ірі қара мал үшін инфекцияның әлеуетті көзі бола алады.

Әдеби деректерді талдау нәтижелері көрсеткендей, ақбөкендер арасында жұқпалы аурулардың таралуы және олармен аурушандық деңгейі

толық көлемде зерттелмеген. Бұл жұптұяқты жануарлар түріне тән инфекциялық патологиялар мәселесі қазіргі уақытқа дейін толық шешімін таппаған және өзекті ғылыми-тәжірибелік мәселе ретінде өз мәнін сақтап отыр [90–92].

Көптеген зерттеушілер ірі қара және басқа да жануар түрлеріндегі пастереллездің пайда болуын белгілі бір географиялық аймақтармен, атап айтқанда, жайылымдық және сулы-батпақты жерлермен байланыстырады. Мұндай жағдайларда топырақ арқылы пастереллез қоздырғышының берілуіндегі маңызды факторлардың бірі ретінде қарастырылады [93].

Зерттеушілердің пікірінше, су қоймаларының пастереллалармен ластанған кезде, сыртқы ортада пастереллез қоздырғышының негізгі табиғи резервуары ретінде қызмет атқарады. Олар пастереллаларды жануардың ағзасынан бөлек ортада, атап айтқанда суда мекендейтін облигатты паразит ретінде қарастырады. Сулы ортада қоздырғыш өзінің вируленттілігін ұзақ уақыт сақтап, тіпті көбею қабілетіне ие болады [94, 95].

Кейбір ғалымдар пастереллезбен зақымданған шаруашылықтардан алынған жем үлгілерінен (сұлыдан, аралас жемнен, сүрлемнен, сүттен) вирулентті пастерелла штаммдарын анықтаған [96].

Пастереллез індетінен өлген жануарлардың денелері инфекцияның өте маңызды және қауіпті көзі болып табылады. Оларды дұрыс және уақытылы жоюдың болмауы топырақ пен су көздерінің ластануына әкеліп, қауіпті жайылымдар мен су айдындарын пайдалануды қиындатады. Сонымен қатар, жабайы жыртқыштар, үй итері және жыртқыш құстар тазартылмаған өлекселердің қалдықтарын айтарлықтай қашықтыққа тасымалдап, осылайша пастереллез қоздырғышының таралу аймағын ұлғайтады. Бұл факторларды ескеру эпизоотиялық жағдайды бағалау және ауруды алдын алу шараларын ұйымдастыруда маңызды болып табылады.

Пастереллезге таза емес аймақтарда індеттің қоздырғыштары ретінде кеміргіштердің, атап айтқанда тышқандардың және егеуқұйрықтардың қызмет етуі мүмкін.

Әдебиетте пастереллез қоздырғышының тірі тасымалдаушылар арқылы берілуі жөнінде көптеген мәліметтер келтірілген. Көп зерттеушілер тышқантәрізді кеміргіштерді пастереллездің белсенді тасымалдаушысы ретінде қарастырады. Олар тышқандардың, соның ішінде пастереллез эпизоотиясының тіркелген түрлерінің, мал шаруашылығы қоражайларына қоныстануы нәтижесінде мал арасындағы пастереллез эпизоотиясының дамуын анықтаған [97].

Сонымен қатар, кейбір деректерге сәйкес, кенелер пастереллез қоздырғышының тек тасымалдаушысы ғана емес, сонымен бірге оның табиғи көзі болу мүмкіндігі де бар.

Көптеген зерттеушілердің мәліметтеріне сәйкес, бүргелер мен кенелер ірі қара мал арасында пастереллез қоздырғышын тасымалдаушы

ретінде әрекет етуі мүмкін. Зерттеулер нәтижесінде пастереллез қоздырғышының сыртқы ортада 10 айдан астам өміршеңдігін сақтай алатыны анықталған, бұл өз кезегінде кенелердің инфекцияны ұзақ уақыт бойы сақтап, ауру малдан сау малға таратуына мүмкіндік береді [98–100].

Пастереллезге шалдыққан жануарлар нәжісі мен зәрі арқылы пастерелла қоздырғыштарын бөліп шығара алатындықтан, ауру белгілері тіркелмеген шаруашылықтардағы малдың көңі де инфекцияның таралу көзі ретінде маңызды эпизоотологиялық фактор болып саналады.

Осылайша, жануарлар пастереллезі кезінде қоздырғыштың негізгі көзі ретінде клиникалық белгілері бар ауру малдар қарастырылады. Алайда көптеген зерттеушілер инфекцияның таралуында пастереллатасымалдаушы жануарлардың да айтарлықтай рөл атқаратынын атап өтеді. Пастереллатасымалдаушыларға қатысты ақпарат 1.3-бөлімінде егжей-тегжейлі сипатталған.

Берілген деректер індет қоздырғыштарының таралуы мен факторларының алуан түрлі екенін көрсетеді. Аурудың таралуына қоршаған орта объектілері (жем, су, ауа, топырақ, жануарларды күтуге арналған құрал-жабдықтар, қоражайлар, көлік құралдары, жануар тектес өнімдер тағы басқа), сонымен қатар тасымалдаушылармен — пастереллатасымалдаушы жануарлар, кеміргіштер, жабайы және үй жануарлары, қансорғыш жәндіктер тікелей қатыса алады. Осыған байланысты эпизоотияға қарсы іс-шараларды ұйымдастыру барысында қоздырғыштың таралу жолдарын үзуге және оны тасымалдауға ықпал ететін барлық факторларды ескере отырып, кешенді түрде әрекет ету қажет деп есептеледі.

Эпизоотиялық ошақтың ауқымына жануарларды ұстау әдісі (қоралық немесе жайылымдық) мен ауру қоздырғышының таралу жолдары айтарлықтай ықпал етеді. Мысалы, жануарларды қора жағдайында ұстау кезінде індеттің таралуы негізінен қоражайлармен шектеледі. Ал жайылымда ұстау жағдайында эпизоотиялық ошақтың аумағы кеңейеді. Бұл жағдай ауру жұқтырған табындардың кеңістікте еркін қозғалуымен, сондай-ақ кенелер, шыбындар, құстар мен жабайы жыртқыштар тәрізді қоздырғышты тасымалдаушы факторлардың әсерімен түсіндіріледі [101].

Ғалымдардың пікірінше, пастереллез — табиғи ошақты ауру болып табылады. Сонымен қатар, еліміздің кейбір аймақтарында (бұл ауру бойынша тұрақты жағдайлар байқалатын) пастереллезді табиғи ошақты инфекция ретінде қарастыруға болады. Бұл тұжырым жабайы жануарлар арасында үй жануарларымен байланыссыз пастереллез ауруының жиі тіркелуімен расталады [102–104].

Індеттің маусымдылық кезеңі — жылына аурушандық деңгейінің белгілі бір кезеңдерде көтерілуі мен төмендеуімен сипатталатын құбылыс. Көптеген зерттеушілердің мәліметтеріне сәйкес, пастереллез үшін айқын көрініс беретін тұрақты маусымдық сипат тән емес. Дегенмен, ауру

жағдайлары, әдетте, ауа температурасының жоғарылауымен қатар салыстырмалы ылғалдылықтың артуы байқалатын жаз мезгілінде жиірек тіркеледі. Ал құрғақ климаттық аймақтарда, яғни температура жоғарылағанымен ылғалдылық деңгейі көтерілмейтін өңірлерде, аурушандықтың шегі көбіне көктем мен күз мезгілдерінде байқалады [105].

Пастереллездің маусымдық ерекшеліктері әртүрлі факторлардың өзара ықпалымен түсіндіріледі. Олардың ішінде рөл атқаратындар — климаттағы өзгерістер, жануарларды күтіліп-бағылу жүйесі, азықтандырудың дәрежесі, орын алмастыру (транспортировка), сондай-ақ қоздырғыштың тірі тасымалдаушылары (векторлар, жануарлар) және өлі (қоршаған орта объектілері) тасымалдаушылары. Аталған факторлардан қоздырғыштың вируленттілік деңгейіне ықпал ете отырып, оның таралуын күшейтуі немесе шектеуі мүмкін, сондай-ақ жануарлардың қоздырғышқа деген сезімталдығын арттырып немесе төмендетуі ықтимал. Мысалы, ғылыми деректерде жабайы тақтұяқтылар арасында пастереллездің маусым—шілде айларындағы өршуі қансорғыш жәндіктердің, әсіресе масалардың, жаппай белсенділік кезеңімен тығыз байланысты екені көрсетілген [106,107].

Осыған байланысты пастереллез кезіндегі аурушандықтың маусымдылығы жануар ағзасының физиологиялық күйі мен сыртқы орта жағдайларының (температура, ылғалдылық, т.б.) әр маусымда байқалатын өзара байланысы мен әсерлесуінің кешенді нәтижесі ретінде қарастырылады.

Пастереллатасымалдаушылардың індет қоздырғышын сыртқы ортаға таратуына, сондай-ақ пастереллалардың вируленттілік деңгейіне маусымдық климаттық өзгерістердің әсер ететіні анықталған [105, б. 60].

Пастереллез індетінің стационарлық сипатын сақтауында, яғни эпизоотиядан тыс кезеңде қоздырғыштың табиғатта сақталу қабілеті маңызды рөл атқарады. Ауру бойынша қолайсыз аймақтарда пастереллез қоздырғышы жабайы жануарлар мен тышқантәрізді кеміргіштердің организмінде ұзақ уақыт бойы сақтала алады.

Пастереллездің кезектілігі жылдан аса мерзім ішінде эпизоотия толқындарының көтерілуі мен төмендеуі арқылы көрінеді. Бұл кезеңділік инфекция қоздырғышының негізгі көзі, оның берілу механизмдері, ауруға сезімтал жануарлардың саны, санитарлық жағдайлардың нашарлығы, азықтандыру деңгейінің жеткіліксіздігі және жоспарлы ветеринарлық-санитарлық іс-шаралардың жоқтығы сияқты факторлардың әсерінен қалыптасады [108].

Әдебиеттік деректер мен тәжірибелік бақылаулар көрсеткендей, пастереллездің өтуінде тұрақты сипат байқалады. Қазақстанның бірнеше елді-мекендерінде індеттің көп таралып, ауыл шаруашылығы жануарлары мен көптеген жабайы популяциялы жануарларды зақымдап, жыл сайын

тіркеліп отырады. Пастереллездің стационарлық ағымының даму үрдісі негізінен вирулентті пастереллаларды ұзақ уақыт бойы тасымалдаушы болып табылатын аурудан жазылмаған үй және жабайы жануарлардың сәтсіз топтары арасында кеңінен таралуымен, сондай-ақ пастереллезді сау жануарлармен араласқан кезде аурудың қайталануымен байланысты [109].

Қорытындылай келе, жануарлар популяциясында пастереллез ауруының мезгілдік (маусымдық) ошақтарының пайда болу себептерін анықтау – аурудың алдын алуға бағытталған ветеринариялық-санитариялық іс-шараларды тиімді жоспарлаудың және ұйымдастырудың маңызды алғышарты болып табылады. Бұл бағытта эпизоотологиялық жағдайды кешенді түрде бағалау, соның ішінде климаттық, географиялық және шаруашылық-факторлық тәуекелдерді ескеру, аурудың өршу себептерін жүйелі түрде талдауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, пастереллездің даму кезеңдері, эпизоотиялық динамикасы мен географиялық таралу ерекшеліктері бойынша тұрақты мониторинг жүргізу аурудың ерте сатысында анықталуын қамтамасыз етіп, таралу ауқымын шектеуге мүмкіндік береді. Осындай үздіксіз бақылау жүйесі арқылы инфекция көздерін жою, тасымалдаушы жануарларды дер кезінде оқшаулау, және вакцинация мен профилактикалық шараларды тиімді қолдану қамтамасыз етіледі.

Түйіндей келе, пастереллезбен күресудегі негізгі факторы – оның табиғи-ошақтық сипаттамаларын терең зерттеу, эпизоотологиялық деректерге сүйенген шешімдер қабылдау, және ғылыми негізделген, жүйелі мониторингке сүйенген алдын алу стратегияларын жүзеге асыру болып табылады.

1.3 Эпизоотиялық үрдіс дамуындағы пастереллатасымалдаушылықтың рөлі

Пастереллатасымалдаушылық — сау жануарлар арасында кең тараған құбылыс болып табылады. Аурудың таралуында, әсіресе індеттің қайталамалы өршуі байқалатын шаруашылықтарда, пастереллатасымалдаушы жануарлардың маңызы аса зор, ал жанасу — аурудың негізгі таралу механизмі болып саналады. А.А. Сидорчуктың деректері бойынша, пастереллатасымалдаушылық деңгейі мүйізді ірі қара мал арасында 70%-ға, қойларда 50%-ға, шошқаларда 45%-қа, қояндарда 50%-дан астамға, ал тауықтарда 35-50%-ға дейін жетеді.

Сонымен бірге, зерттеулер көрсеткендей, ақбөкендер *Pasteurella multocida* бактериясының табиғи тасымалдаушыларының бірі болып табылады [110].

Кейінгі зерттеулерде пастереллез қоздырғышының сау және сауыққан жануарлардан да анықталуы тіркелді. Ауырмаған, бірақ ауру жануарлармен байланыста болған сау жануарлар пастерелла-

тасымалдаушылар болуы мүмкін, олар індеттің қоздырғыш көзі ретінде қауіп төндіреді. Бұл тасымалдаушылық түрі — сау тасымалдаушылық — клиникалық түрде сауығып шыққан жануарлардағы тасымалдаушылықтан ерекшеленеді, себебі соңғы жағдайда ағзаның иммунологиялық қайта құрылуы жүреді. Сонымен қатар, сау тасымалдаушылар арасында пастереллез қоздырғыштарының кеңінен таралуы байқалады [111].

Пастереллатасымалдаушы жануарлардан бөлінген пастерелла штамдарының вируленттілігі біркелкі емес және көбіне жануарлардың физиологиялық жағдайына және ветеринарлық-санитарлық шаралардың жүргізілу сапасына тәуелді болады.

Аурудың қолайсыз аяқталған табындарда (шаруашылықтарда) пастерелла көбінесе сау жануарлардың ағзасында, әсіресе тыныс алу жолдарында патологиясыз өмір сүреді. Бұл жағдай пастерелланың төмен вируленттілігі және макроорганизмнің микроорганизмге қарсы жеткілікті төзімділігімен түсіндіріледі. Нәтижесінде жануар ағзасы мен пастерелла арасында «патогенді микроорганизм мен макроорганизм арасындағы үйлесімді қатынас» деп аталатын тепе-теңдік жағдайы орнайды. Мұндай жануарлар — сау пастереллез тасымалдаушылары — белгілі бір уақыт аралығында ауру белгілерін көрсетпей, қоздырғышты сыртқы ортаға белсенді түрде таратады [112].

Бірқатар зерттеушілердің пікірінше, пастереллалар тасымалдаушы жануарлардың ағзасында сапрофиттік формада кездеседі және микро- және макроорганизмдер арасындағы тепе-теңдік сақталған жағдайда патология тудырмайды.

Дегенмен, әртүрлі стресс факторларының әсерінен организмнің төзімділігі төмендеген кезде, сондай-ақ пастерелланы әлсіреген макроорганизмдерде бірнеше мәрте пассаждау арқылы қоздырғыштың вируленттілігі артады. Алайда, айтылған болжамға кейбір зерттеушілер тарапынан тәжірибелік түрде толық расталмаған [113].

Сапрофиттік пастереллалардың вируленттілігі өзгермелі сипатта болады. Белгілі жағдайларда, оларды сезімтал жануарлардың ағзасына бірнеше рет пассаждау нәтижесінде вируленттілігін елеулі дәрежеде арттыру мүмкіндігі бар [114].

Пастереллез қоздырғышының биологиялық қасиеттері мен эпизоотологиясын зерттеу барысында, сондай-ақ бірнеше шаруашылықтардағы тәжірибелік бақылаулар нәтижесінде, жануарлардағы пастерелла тасымалдаушылық белсенді және енжар түрлерге бөлінетіні анықталды.

Белсенді пастереллатасымалдаушылық — жануарлардың жоғарғы тыныс жолдарында тіршілік ететін вирулентті, әлсіз вирулентті немесе авирулентті пастерелла штамдарының жағдайы, олар белгілі бір жағдайларда, әсіресе жануарлардың табиғи төзімділігі төмендеген кезде, вируленттілігін күрт арттырып, зертханалық және басқа жануарларда

пастереллездің септикалық формасын тудыруға қабілетті болады. Белсенді пастереллатасымалдаушылық көбінесе пастереллез бойынша сәтсіздікке ұшыраған шаруашылықтардағы жануарларда анықталады.

Енжар пастереллатасымалдаушылық — жануарлардың жоғарғы тыныс жолдарында тіршілік ететін, ақ тышқандарға қатысты авирулентті немесе әлсіз вирулентті болып табылады, ал қояндарға толығымен авирулентті қасиет көрсетеді. Бұл штамдар белгілі бір жағдайларда, әсіресе табиғи төзімділіктің төмендеу кезінде, қояндар мен басқа жануарларда жіті пастереллезді қоздыруға қабілетті вируленттік деңгейге жетуі мүмкін. Енжар пастереллатасымалдаушылық, әдетте, пастереллезден ұзақ уақыт бойы қолайлы шаруашылықтардағы жануарларда байқалады және эпизоотиялық қауіп тудырмайды [115].

Пастереллатасымалдаушылықтың эпизоотиялық қауіптілігі туралы екі түрлі пікір бар. Бірқатар зерттеушілер пастереллезден қолайлы шаруашылықтардағы сау малдардың пастереллаларды тасымалдауы эпизоотияға қауіп төндірмейді деп есептейді. Ал басқалары, керісінше, сауыққан жануарлар ішінде «уытты» (жоғары патогенді) штаммдарды тасымалдаушылардың пастереллезден сәтсіз шаруашылықтарда немесе жаңа шаруашылықтарға түскен кезде ауру қоздырғышының белсенді көзі болатынына сенімді. Бұл «уытты» штаммдар вируленттілікті айтарлықтай арттыра отырып, жануарлардың иммундық қорғанысын төмендететін жағдайларда жіті пастереллездің өршуіне себепші болуы мүмкін. Бұл көзқарас біздің пікірімізше, негізделген болып табылады. Сонымен қатар, пастереллалардың «уытты» штаммдарын тасымалдау жағдайында індеттің пайда болуына жануар ағзасының төзімділігін төмендететін факторлар негізгі рөл атқарады.

Пастереллалар пастереллатасымалдаушылық кезінде әдетте вируленттілігі төмен микроорганизмдер болып табылады. Алайда жылы, қалыпты климатты аймақтарда, әсіресе жауын-шашынды кезеңдерде және ауа температурасының кенет өзгерістері жағдайында олар жоғары вирулентті патогендерге айналып, патогенетикалық қауіптілік деңгейін арттырады және айтарлық эпизоотиялардың өршуіне себеп болады. Көптеген зерттеушілер пастереллездің дамуын ағзаның табиғи қорғаныс қабілетінің әлсіреуіне себеп болатын қолайсыз климаттық және экологиялық жағдайлармен байланыстырады.

Пастереллездің қоздырғыштарының патогенді болуының ерекше қасиеті — табиғи жағдайда сезімтал жануарларға тез және оңай жұға тұруымен қатар, тәжірибелік жұқтыру әдістерімен әрдайым ауруды туғыза алмауы болып табылады, бұл мәселе әлі күнге дейін нақты түсіндірілмеген. Қазіргі уақытта *P. multocida* штаммдерінің патогенділігін анықтаудың ең сенімді әдісі — ақ тышқандарға биологиялық сынақ жүргізу, алайда бұл әдіс көп уақыт пен қаржылық шығындарды талап етеді [116].

Бұл дерттің қоздырғышы болып табылатын *Pasteurella multocida* және оған жақын басқа түрлер гетерогенді бактериялық агенттер ретінде сипатталады, яғни әртүрлі жануар түрлерінде әртүрлі клиникалық белгілер тудыру қабілетіне ие. Қазіргі таңда олардың табиғи тасымалдаушылары мен аурудың эпизоотиялық тұрақтылығына әсер ететін факторлар әлі де толық зерттелмеген.

Зерттеу барысында анықталғандай, пастереллатасымалдаушылық құбылысы жабайы жануарлардың, соның ішінде ақбөкендердің (*Saiga tatarica*) арасында да байқалады. Бұл – ауру қоздырғышының табиғи ортада сақталуына және әртүрлі жануарлар түрлері арасында таралуына себепші болатын маңызды эпизоотиялық факторлардың бірі. Ақбөкендердің жайылымдық ареалы мен миграциялық ерекшеліктері, оларды үй жануарларымен тікелей немесе жанама байланысқа түсіріп, ауру ошақтарының пайда болу қаупін күшейтеді.

Әдеби деректер мен жүргізілген бактериологиялық және серологиялық зерттеулердің нәтижелері ақбөкендердің пастереллез қоздырғышын тасымалдаушы ретінде биологиялық маңыздылығын дәлелдейді. Анықталған мәліметтерге сәйкес, ақбөкендерден бөлініп алынған *Pasteurella multocida* штамдары төзімділігі төмен жануарлар үшін қауіпті болуы мүмкін, ал кейбір изоляттар әлсіз патогенділік көрсетсе де, олар қоршаған ортада қоздырғыштың сақталуына мүмкіндік береді. Бұл олардың созылмалы резервуарлық рөлін айқындайды.

Сонымен қатар, ақбөкендерде пастереллатасымалдаушылықтың барлық жас топтарында кездесуі, бұл құбылыстың популяциялық деңгейде тұрақты түрде сақталуы мүмкін екендігін меңзейді. Мұндай жағдай, әсіресе, пастереллездің маусымдық өршу кезеңдерімен (көктем мен күз) сәйкес келген кезде, аурудың жабайы жануарлардан үй жануарларына өту қаупін арттырады. Мұндай биологиялық-экологиялық байланыстар инфекциялық агенттердің экожүйелік айналымын көрсетіп, аурудың табиғи-ошақтық сипатын дәлелдейді.

Пастереллезбен күресу іс-шараларын тиімді ұйымдастыру үшін тасымалдаушы жануарлар түрлерін, олардың таралу аймағын және қоздырғыштың патогенділік қасиеттерін жан-жақты зерттеу қажет. Ақбөкендерге қатысты алынған деректер осы бағыттағы ғылыми ізденістердің маңыздылығын көрсетеді және пастереллездің эпизоотологиясы туралы түсінікті кеңейтеді. Сонымен қатар, бұл мәліметтер ветеринариялық қадағалау жүйесін жетілдіруге, инфекция ошақтарын локализациялауға және жануарлар арасында аурудың таралуын болдырмауға бағытталған профилактикалық шараларды негіздеуге септігін тигізеді.

Қорыта келе, пастереллездің алдын алу және эпизоотиялық жағдайды тұрақты бақылауда ұстау мақсатында ақбөкендердің пастереллатасымалдаушылық ерекшеліктерін терең зерттеу – қазіргі

заманғы ветеринариялық ғылымның маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Бұл бағытта алынған мәліметтер ауыл шаруашылығы жануарлары мен жабайы фаунаың денсаулығын сақтауға, биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және ветеринариялық-санитариялық стратегияларды ғылыми тұрғыдан негіздеуге мүмкіндік береді.

1.4 Жануарлар пастереллезін балау әдістерінің маңыздылығы

Пастереллез ауруын алдын алу және уақытылы анықтау ерекше маңызға ие. Бұл ауруды диагностикалау күрделі процесс болып табылады, себебі оның клиникалық және патологиялық-анатомиялық белгілері басқа көптеген індеттердің белгілерімен ұқсастау. Аса жіті және жіті пастереллездің клиникалық және патологиялық-анатомиялық сипаттары патогномониялық болмағандықтан, тек осы белгілерге сүйене отырып нақты диагноз қою мүмкін емес. Сонымен қатар, пастереллезді диагностикалауда бактериологиялық зерттеулердің нәтижелері әрдайым шешуші фактор болып табылмайды [117].

Зардапты және шартты зардапты пастереллалардың этиологиялық құрылымын зерттеу барысында қоздырғыштың қасиеттерін зерттеуге бағытталған жылдам әрі қолжетімді әдістерді жасау маңызды болып табылады. Өйткені, уақытылы қойылған этиологиялық диагноз зертханалық талдаулар негізінде ғана емес, сонымен қатар зерттеулерге кететін шығындарды азайтып қана қоймай, сонымен бірге мақсатты және тиімді емдеу жүйесін белгілеуге, сондай-ақ індеттің көздерін азайтуға мүмкіндік береді [118].

Эпизоотологиялық әдіс. Шаруашылықта эпизоотологиялық зерттеу зерттеу схемасының барлық элементтерін толық қамти отырып, жалпыға ортақ бекітілген жоспарға сәйкес жүргізілуі тиіс. Терең және жан-жақты эпизоотологиялық талдау көптеген аурулардың болуын жоққа шығаруға немесе керісінше олардың болуы туралы күдіктер туғызуға ықпал етіп, зерттеудің дұрыс бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді.

Клиникалық әдіс. Пастереллездің жіті, созылмалы және кеуделік формаларын диагностикалау белгілі бір қиындықтар туғызады. Бұл клиникалық формалар өз алдына дербес көрініс болып, жіті ауру процесінің жалғасы емес. Диагностикалық қиындықтар қатаң спецификалық және ерекше емес клиникалық, патологоанатомиялық белгілердің қатар жүруімен байланысты. Сонымен қатар, бактериологиялық зерттеуде бөлініп алынған пастерелла өскіндерінің вируленттілігі мен серотиптік сипаттамалары толық тексерілмей, негізгі диагноз ретінде «пастереллез» деп көрсетілуі де қателесулерге себеп болады. Мұндай жағдай пастереллатасымалдаушылықпен және пастереллалардың секундарлық микроорганизм ретінде әртүрлі пневмонияларда қатысуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, өкпе

пастереллезін тудыратын *Pasteurella haemolytica* түріне жататын пастереллалардың да диагноз қоюдағы қиындықтарға әсер ететіні белгілі [118, б. 194].

Патологиялық-анатомиялық әдіс аурудың сипаты мен табиғатын анықтауда маңызды әрі құнды мәліметтерді патологиялық өзгерістерді зерттеу арқылы береді.

Зертханалық әдіс. Бактериологиялық зерттеулерге зақымдалған мүшелерден алынған жағындылар мен таңба-препараттарды микроскопиялық тексеру арқылы қоздырғышты анықтау, сонымен бірге, пастереллаларды бөліп алу үшін жүректен алынған қан, паренхиматозды мүшелер және сүйек кемігінің суспензияларын қоректік ортаға егеді. Сонымен қатар, пастереллатасымалдаушылыққа зерттелген зертханалық жануарлар (қоян, ақ тышқан, көгершін) сияқты сезімтал зертханалық жануарларға зерттелетін мүшелерден алынған суспензияны жұқтыру арқылы қоздырғышты анықтау жүзеге асырылады. Оқшауланған пастереллалардың вируленттілігі бағаланып, қоздырғыштың идентификациясы мен типтеу жұмыстары жүргізіледі [119].

Пастереллаларды аралас өсінділерден бөліп алу үшін биологиялық әдіс қолданылады. Бұл әдіс бойынша, микроскопия нәтижесінде біртекті емес микроорганизмдер анықталған патологиялық материалдан алынған тәуліктік өсінді қоректік ортаға себіледі де, алынған суспензиядан 0,5 мл мөлшерде препарат ақ тышқандарға тері астына енгізіледі. Егер сорпа өскінінде пастерелла болса, 2-5 күн ішінде тышқандардың өлім-жітімі байқалады. Өлген тышқандардан жүрек қанынан және бауырынан таза пастерелла өсіндісі бөлініп алынады.

Бөлініп алынған өсінділер морфологиялық, тинкториалдық, культуралдық, ферментативтік қасиеттерімен идентификацияланады [120].

Ветеринариялық тәжірибеде, әсіресе геном құрылымына бағытталған жаңа әдістерді қолдану микробтардың жіктелуін жетілдіруге және жаңа түрлер мен туыстарды анықтауға мүмкіндік туғызды [121]. Зертханалық жағдайда микроорганизмдерді анықтау мен идентификациялау үшін әртүрлі әдістер кеңінен пайдаланылады. Бұл әдістер микроб жасушаларының морфологиясын, қоректік орталардағы өсу ерекшеліктерін, биохимиялық белсенділігін, антигендік құрылымын және ДНҚ-ның нуклеотидтік реттілігін зерттеуге негізделеді. Оларға бактериологиялық, микроскопиялық, иммунологиялық және молекулалық-генетикалық әдістер жатады [122, 123]. Қазіргі заманғы технологиялар кез келген биологиялық материалдан, оның ішінде эукариот жасушаларынан — жануарлар, өсімдіктер, вирустар мен микроорганизмдерден — жоғары сапалы ДНҚ алуға мүмкіндік береді [124, 125].

Полимеразды тізбекті реакция тәсілінің тәжірибеге енуі молекулярлық генетика саласындағы бірқатар маңызды жетістіктерге, әсіресе микроорганизмдердің геномындағы нуклеотидтік тізбектердің

анықталуына байланысты болды. Оның қарапайымдылығы, жоғары сезімталдығы және ерекшелігі жаңа әдістің тез таралуына және кең танылуына себепші болды. ПТР әдісі найзағай жылдамдығымен әлемге тарап, ғылыми-зерттеу және практикалық қолдануда кеңінен қолданылды. Әсіресе, бұл әдіс микробиологиялық диагностикада маңызды орын алды. Қазіргі таңда ПТР әдісі автоматтандырылған, орындау оңай және кез келген молекулярлық-биологиялық зертхананың қолжетімді құралдарының бірі болып табылады [126, 127].

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, жануарлардағы пастереллезді ПТР әдісімен диагностикалау барысында негізгі жұмыс материалы ретінде *Pasteurella multocida*-ның ДНҚ-сы пайдаланылады. ДНҚ бөлу әдістерінің басты мақсаты — нуклеин қышқылын жасушалық ДНҚ мен ақуызды қоспалардан жоғары дәрежеде тазарту болып табылады [128].

Бактерияларды идентификациялауда молекулалық әдістер дәстүрлі биохимиялық және серологиялық тәсілдердің кейбір шектеулерін жеңе отырып, жоғары сезімталдық пен жылдамдыққа ие болғандықтан, өз құндылығын дәлелдеді [129]. Молекулалық идентификация таза немесе аралас өсімділердегі микроорганизмдерді дәл анықтауды, анықтау процесінің жеделдігін, сондай-ақ таксономиялық орналасуды және түрішілік генетикалық байланыстарды анықтауды қамтамасыз етеді [130].

Микроорганизмдерді түрлік деңгейде дәл сәйкестендіру — эпидемиологиялық қадағалау, тиімді антимикробтық терапияны таңдау және жұқпалы індеттермен күресу үшін аса маңызды аспект болып табылады. Бактерияларды дәстүрлі бактериологиялық әдістермен түрлік деңгейде анықтау — күрделі, көпсатылы және уақытты (әдетте 2–7 күн) талап ететін үдеріс.

Бұл әдістерді жүргізу үшін әртүрлі қоректік орталар, ерітінділер, реактивтер мен басқа да химиялық реагенттер қажет етіледі. Қоректік орталарды дайындау, қолданылатын заттарды стандарттау, сондай-ақ сынақтардың сапасын қамтамасыз ету — уақыт пен адам ресурстарын едәуір қажет ететін, шығынды арттыратын факторлар болып табылады. Үлгі санының артуын ескере отырып, дәстүрлі әдістер уақыт пен еңбек шығыны жағынан жартылай автоматтандырылған, автоматтандырылған сәйкестендіру жүйелеріне немесе молекулалық-генетикалық әдістерге қарағанда тиімділігі төмен болып есептеледі.

Бактерияларды идентификациялауға арналған коммерциялық сынақ жиынтықтары, әдетте, микропланшеттердегі ұяшықтарда орналасқан сусыздандырылған қоректік орталардан тұрады. Инкубациялық кезең аяқталғаннан кейін, алынған нәтижелер әр ұңғымада арнайы реагенттермен әрекеттескен кезде пайда болатын түстің өзгеруіне негізделіп визуалды түрде бағаланады. Мұндай диагностикалық жүйелер ықшамды, қолдануға ыңғайлы және жаппай скрининг үшін қолайлы болып

саналады. Алайда, түстің өзгеруін анықтау үшін әртүрлі қосымша реагенттерді қолдану қажеттілігі – бұл әдістің құндылығы мен нәтижелердің субъективті бағалануы тұрғысынан шектеуші фактор ретінде қарастырылады [131].

Автоматтандырылған сәйкестендіру жүйелері микробиологиялық диагностикада бірқатар маңызды артықшылықтарға ие. Атап айтқанда, олар жоғары дәлдікпен идентификациялауды, пайдаланудың қарапайымдылығын, нәтижелерді жедел алуды және олардың қайта тексерілу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, бұл жүйелер әдістемелік стандарттауды, ішкі және сыртқы сапаны бақылау тетіктерін, нәтижелерді цифрлық форматта сақтауды, сондай-ақ жедел әрі тиімді есеп беруді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұған қоса, автоматтандырылған платформалар жоғары білікті мамандардың санын азайтуға мүмкіндік береді, ал жүйеге ендірілген бағдарламалық жасақтама статистикалық және эпидемиологиялық ретроспективтік талдауларды алдын ала анықталған үлгілерге сәйкес жүргізуге жағдай жасайды [11, б. 420; 14, б. 16].

Алайда, автоматтандырылған сәйкестендіру жүйелерін пайдалану бірқатар шектеулермен қатар жүреді. Атап айтқанда, бұл жүйелер тұрақты техникалық қызмет көрсетуді, құрылғының жұмыс істеу қабілетіне тәуелділікті, сондай-ақ дерекқорды жаңарту мен қосымша зерттеулер жүргізуді талап етеді.

Сонымен қатар, сәйкестендіру процесінің ерекшеліктеріне байланысты кейбір жағдайларда зертханалық мамандар нәтижелерге тікелей қол жеткізе алмайды. Осы жүйелер еңбек ресурстарын үнемдеуге мүмкіндік бергенімен, олардың тиімді және тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін жоғары білікті техникалық мамандар қажет.

Бұл зерттеуде бактерияларды анықтауда қолданылатын дәстүрлі бактериологиялық әдістер, коммерциялық диагностикалық тест-жиынтықтар және грам-оң және грам-теріс референттік штаммдарды сәйкестендіруге арналған автоматтандырылған идентификациялау жүйелері салыстырмалы түрде талданды. Осы арқылы зертханалық тәжірибеде кеңінен қолданылатын әртүрлі сәйкестендіру әдістерінің сенімділігі мен тиімділігі бағаланды.

Бактерияларды биохимиялық әдістер арқылы идентификациялау — уақыт пен еңбек шығыны жоғары, әрі қымбатқа түсетін үдеріс болып табылады. Осы әдістемелік шектеулерді еңсеру мақсатында дәстүрлі тәсілдерге балама ретінде түрлі коммерциялық тест-жиынтықтар мен автоматтандырылған сәйкестендіру жүйелері әзірленді. Алайда бұл әдістердің тиімділігі мен шектеулі жақтары қазіргі таңда ғылыми қауымдастықта өзектілігін жоғалтпаған талқылау нысаны болып отыр.

Қазіргі уақытта кейбір грамоң және грамтеріс анықтамалық бактерияларды идентификациялау мақсатында дәстүрлі әдістер,

автоматтандырылған жүйелер және коммерциялық тест-жиынтықтар салыстырмалы түрде зерттелуде. Бірқатар ғылыми жұмыстарда осы әдістердің диагностикалық сенімділігі мен тиімділік көрсеткіштері бағалануда [127, б. 7].

Грамоң және грамтеріс бактерияларды түрлік деңгейде дәл, сенімді әрі жедел идентификациялау мақсатында автоматтандырылған сәйкестендіру жүйелері дәстүрлі әдістерге балама ретінде тиімді қолданыла алады.

Клиникалық изоляттардың биохимиялық қасиеттерінің әртүрлілігіне байланысты оларды сәйкестендіру барысында автоматтандырылған жүйелердің сенімділік деңгейін жүйелі түрде бағалап отыру қажет. Сонымен қатар, ғылыми зерттеулер нәтижесінде алынған биотиптік профильдер аталған жүйелердің дерекқорларына уақытылы енгізілуі тиіс.

Молекулалық сәйкестендіру әдістері бактериялардың идентификациясын түбегейлі өзгертіп, олардың нақты түрлерін жылдам әрі дәл анықтауға мүмкіндік туғызды. ПТР технологиясына негізделген HRMA және qPCR әдістері клиникалық және ветеринарлық микробиологияда кеңінен қолданылуда, алайда үлгідегі ингибиторлардың болуы, арнайы праймерлерді қажет ету және жалған теріс нәтижелердің ықтималдығы сияқты белгілі бір шектеулері бар. Сонымен қатар, Сенгер секвенирлеу, NGS (келесі буын секвенирлеу) және үшінші буын секвенциялау технологиялары бактерия түрлерін анықтау, сондай-ақ антибиотиктерге төзімділікті кодтайтын гендердің таралуын мониторингтеу мақсатында кеңінен пайдаланылады. Дегенмен, бұл әдістер мамандандырылған аппараттық құралдар мен реагенттерді қажет етеді және алынған деректерді талдауда қателіктердің пайда болу ықтималдығы сақталады.

Бактерияларды идентификациялау микробиология мен клиникалық диагностика саласындағы маңызды элемент болып табылады. Дәл бактерияларды анықтау бактериялық инфекцияларды дұрыс емдеуге және жұқпалы аурулардың таралуын төмендетуге ықпал етеді. Дәстүрлі культуралдық әдістердің дәлдігі мен жылдамдығы шектеулі болғандықтан, олар емдеудің кешігуіне немесе тиімсіздігіне себеп болуы мүмкін. Ал молекулалық әдістер, керісінше, бактерияларды жылдам әрі дәл анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай әдістер бактериялардың генетикалық материалын пайдалану арқылы жүзеге асады. Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) — осы әдістердің бірі болып табылады, ол бактерияның ДНҚ-сындағы белгілі бір аймақтарды күшейту арқылы анықтауды жеңілдетеді. Сонымен қатар, ДНҚ секвенирлеу әдісі ДНҚ тізбегін анықтамалық мәліметтер базасымен салыстыру арқылы бактерия түрлерін тікелей идентификациялауға мүмкіндік береді.

ПТР әдісі бактерияларды анықтауда революциялық құрал ретінде қызмет етеді, бактериялық түрлерді анықтауды жылдамдатып және

дәлдігін арттырды. Бұл әдіс бактериялық ДНҚ-ның консервативті аймақтарын, оның ішінде барлық бактерияларда бар және жоғары деңгейде сақталатын рибосомалық РНҚ-ның 16s генін күшейтуге негізделген, бұл ПТР-дің бактерияларды идентификациялауда сенімді негіз болуын қамтамасыз етеді. ПТР арқылы бактерияларды анықтау Сенгер секвенциясы, HRMA (жоғары ажыратымдылықтағы балқу талдауы) және сандық ПТР (qPCR) сияқты әртүрлі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін.

Сенгер секвенциясы күшейтілген ДНҚ аймақтарын секвенирлеу арқылы бактерия түрлерін анықтауға мүмкіндік береді. Клиникалық микробиологияда ПТР әдісі қан, несеп, тыныс алу жолдарының секрециялары сияқты клиникалық үлгілерден бактериялық патогендерді жедел анықтауға пайдаланылады. Сонымен қатар, экологиялық микробиологияда ПТР тағам мен судың бактериялық ластануын анықтап, денсаулыққа ықтимал қауіптерді сезімтал және жылдам анықтауға мүмкіндік береді [123, б. 20].

ПТР негізіндегі бактерияларды анықтау әдісі дәстүрлі культуралық әдістерге қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Оған жылдам нәтиже алу уақыты, жоғары сезімталдық пен ерекшелік, сондай-ақ өсірілмейтін немесе өміршең бактерияларды анықтау мүмкіндігі жатады. ПТР әдісі бактериялық ДНҚ-ны өте аз мөлшерде де анықтай алатындықтан, инфекцияларды ерте кезеңде диагностикалауда тиімді құрал болып табылады. Сонымен қатар, ПТР арқылы бактерияларды анықтау жоғары дәлдік пен сенімділік деңгейін қамтамасыз етіп, түрлерін нақты әрі нақты анықтауға мүмкіндік береді.

Көптеген артықшылықтарына қарамастан, ПТР әдісінің кейбір шектеулері де бар. Мысалы, үлгідегі ингибиторлар ПТР реакциясының тиімділігін төмендетіп, жалған теріс нәтижелерге әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, ПТР-де анықталатын бактерия түрлерінің ауқымы арнайы праймерлердің таңдалуына тәуелді болып, ДНҚ-ның белгілі бір аймақтарына бағытталуымен шектеледі. Бұған қоса, ПТР әдісі мамандандырылған жабдықтар мен реагенттерді қажет ететін салыстырмалы түрде қымбат технология болып табылады.

ДНҚ секвенциясы — бұл ДНҚ молекуласындағы нуклеотидтердің нақты ретін анықтауға мүмкіндік беретін күрделі молекулалық әдіс. Оның негізін 1970 жылдары Фредерик Сенгер қалаған, ол алғашқы ДНҚ секвенирлеу әдісін ойлап тапты. Содан бері бұл салада елеулі өзгерістер орын алды. Бүгінде ДНҚ секвенциясы үшін Сенгер әдісі, келесі ұрпақ секвенциясы (NGS) және үшінші ұрпақ секвенциясы сияқты түрлі технологиялар қолданылады. Сенгер секвенциясы, сондай-ақ тізбекті тоқтату әдісі деп аталады, праймер, ДНҚ полимераза және дидеоксинуклеотидтерді пайдаланады. Бұл әдіс ДНҚ тізбегінің ұзаруын тоқтату арқылы әртүрлі ұзындықтағы фрагменттерді түзіп, оларды мөлшеріне қарай бөліп, талдау арқылы нақты ретті анықтауға мүмкіндік

береді [132].

ДНҚ секвенциясы бактерияларды анықтау саласында кең ауқымды қолданбаларды иеленеді. Бұл әдіс бактериялардың түрін нақты анықтауда шешуші мәнге ие болып табылады, себебі белгілі бір ген немесе гендік кластердің тізбегі кең көлемдегі бактериялық деректер базасымен салыстырылып, реттілікке негізделген сенімді сәйкестендіру жүзеге асырылады. Клиникалық және экологиялық зерттеулерде ДНҚ секвенциясы бактерияларды идентификациялау үшін кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, бұл әдіс бактериялық қауымдастықтардың генетикалық әртүрлілігін және эволюциясын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай молекулалық деңгейдегі ақпарат бактериялық инфекциялардың эпидемиологиясын жақсырақ зерттеуге, сондай-ақ антибиотиктерге төзімділік гендерінің таралуын бақылауға септігін тигізеді. Клиникалық үлгілерде ДНҚ секвенциясы бактериялық патогендерді жедел және дәл анықтауға арналған тиімді құрал ретінде маңызды рөл атқарады, бұл жұқпалы ауруларды диагностикалауда аса қажетті. Сонымен қатар, кейбір жағдайларда бұл әдіс эпидемияға себепші бактериялардың нақты штаммын анықтау үшін де қолданылады, осылайша ДНҚ секвенциясының маңыздылығын әрі қарай арттырады.

Бактерияларды анықтаудың дәстүрлі әдістері қоздырғышты фенотиптік тұрғыдан анықтауға негізделіп, грам бояу, культивтеу және биохимиялық тестілерді қолданады. Алайда, бұл әдістер екі негізгі шектеуге ие. Біріншіден, олар тек *in vitro* жағдайында өсірілетін микроорганизмдерге ғана қолданылуы мүмкін. Екіншіден, кейбір штамдар олардың биохимиялық қасиеттері белгілі бір тұқым немесе түр үлгілерімен сәйкес келмей, ерекше ерекшеліктер көрсете алады [133].

Соңғы онжылдық ішінде молекулалық әдістер дәстүрлі фенотиптік тәсілдердің кейбір шектеулерін тиімді түрде жеңе білді.

Қазіргі таңда кеңінен қолданылатын молекулалық әдістердің ішінде нақты уақыттағы ПТР және микрочип технологиялары маңызды орын алады. Нақты уақыттағы ПТР жоғары сезімталдыққа ие болып, бактерияларды түр деңгейінде дәл анықтауға мүмкіндік береді. Микрочиптер негізінде бактерияларды анықтау әдісі – түрге тән олигонуклеотидтер тізбесіне біріктірілген, ДНҚ-ның алдын ала күшейтілген бактериялық тізбегін будандаруға негізделген. ДНҚ-ға негізделген бұл талдау клиникалық үлгілерден немесе өсірілген бактерия жасушаларының аз мөлшерінен бактериялық штамдарды тікелей анықтауға мүмкіндік береді, осылайша сезімталдықты арттырады және анықтау уақытын едәуір қысқартады.

Осы тұрғыдан ПТР әсіресе тиімді болып, әртүрлі ерекшелік деңгейіндегі (штамм, түр немесе тұқым) бактерияларды анықтау үшін арнайы жасалған праймерлер жиынтығын қолданады [134-136].

Соңғы жылдары нақты уақыттағы ПТР әдістері бірнеше бактериялық

штамдарды жылдам анықтау және дифференциялау үшін әзірленіп, кеңінен сипатталды. Бұл әдіс күрделі ДНҚ қоспасынан белгілі бір тізбектерді анықтаудың тиімді құралы ретінде қарастырылады, өйткені ол патоген үлгілеріндегі ерекше немесе бірегей гендік аймақтарды дәл табуға мүмкіндік береді. Нақты уақыттағы ПТР бактериялық ДНҚ-ның өте аз мөлшерін жылдам анықтауға қолайлы болып, емдеу тактикасын жылдам түзетуге және ертерек антибиотиктік терапияны бастауға септігін тигізеді.

Бұл шолуда аурудың диагностикасы, зертханалық анықтау әдістері мен олардың тиімділігіне қатысты заманауи көзқарастар мен әдістемелер кешенді түрде қарастырылды.

Пастереллездің клиникалық және патологиялық-анатомиялық белгілері бірқатар басқа инфекциялық аурулармен ұқсастығымен сипатталады, бұл ауруды нақты айқындау үдерісін күрделендіреді. Аурудың аса жіті және жіті түрлерінің клиникалық көріністері патогномониялық болмағандықтан, диагностика тек сыртқы белгілерге сүйеніп жүргізілмеуі тиіс.

Сонымен қатар, бактериологиялық зерттеулердің нәтижелері де әрдайым нақты шешім қабылдауға жеткіліксіз болып келеді, себебі пастереллалар кейде шартты патоген ретінде сау жануарлардан да бөлініп алынуы мүмкін. Осыған байланысты ауруды анықтау барысында кешенді әдістемелік тәсіл қажет.

Эпизоотологиялық, клиникалық, патологиялық және классикалық бактериологиялық әдістер — пастереллезді диагностикалауда бұрыннан қолданылып келе жатқан негізгі құралдар.

Бактериологиялық әдіс арқылы ауру қоздырғышы бөлініп алынып, морфологиялық, тинкториалдық және биохимиялық қасиеттері анықталады. Алайда бұл әдістер уақыт пен материалдық ресурстарды көп талап етеді және дәлдігі кей жағдайда төмен деңгейде болуы мүмкін. Сонымен қатар, аралас инфекциялар жағдайында немесе пастереллалардың тасымалдаушылығында жалған оң немесе теріс нәтижелер пайда болу ықтималдығы жоғары болады.

Сондықтан, бактерияларды фенотиптік деңгейде анықтау әдістерінің орнына молекулалық-генетикалық тәсілдерге көшу қажеттілігі артууда.

Қазіргі таңда ПТР (полимеразды тізбекті реакция), нақты уақыттағы ПТР, HRMA (жоғары ажыратымдылықтағы балку талдауы), qPCR және ДНҚ секвенциялау әдістері ветеринариялық диагностиканың негізгі құралына айналып отыр. Бұл әдістердің басты артықшылықтары — жоғары сезімталдық, түрлік деңгейде дәл сәйкестендіру мүмкіндігі, жылдам нәтиже алу және өсірілмейтін немесе латентті күйдегі бактерияларды анықтау қабілеті.

ПТР әдісі арқылы *Pasteurella multocida* түрінің ДНҚ-сын арнайы праймерлер көмегімен күшейтіп, нақты диагностикалық нәтиже алуға болады. Мұндай әдіс аурудың ерте кезеңінде анықталуына және жедел

емдеу шараларын бастауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ПТР-дің секвенциялау технологияларымен біріктірілуі қоздырғыштың генетикалық сипаттамасын, соның ішінде антибиотикке төзімділік гендерінің болуын да анықтауға жол ашады.

Пастереллез ауруын анықтау барысында бір ғана әдіске сүйену ғылыми тұрғыдан тиімсіз. Эпизоотологиялық, клиникалық, патоморфологиялық, бактериологиялық және молекулалық әдістердің үйлесімді түрде қолданылуы ғана нақты, дәл және сенімді диагноз қоюға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ПТР және секвенциялау негізіндегі молекулалық әдістердің диагностикалық сенімділігі, жылдамдығы және ақпараттылығы олардың практикалық құндылығын арттырады.

Жоғарыда келтірілген ғылыми деректер мен талдауларға сүйене отырып, пастереллез ауруын тиімді диагностикалау үшін молекулалық-генетикалық әдістерді дәстүрлі тәсілдермен біріктіру қажет деген қорытынды жасауға болады.

Әсіресе ПТР технологиясы мен ДНҚ секвенциясы эпизоотиялық ошақтарды ерте анықтауға, инфекцияның таралуын шектеуге және мақсатты емдік шараларды белгілеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, автоматтандырылған сәйкестендіру жүйелері мен коммерциялық диагностикалық тесттер диагностикалық процестің жеделдігін арттырумен қатар, зертханалық жүктемені азайтады.

Сондықтан пастереллезді диагностикалау мен бақылау жүйесінде әдістердің интеграциясы мен жаңғыртылуы — ветеринария ғылымының стратегиялық басымдығы болып табылады.

2. МАТЕРИАЛДАР МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Ғылыми-зерттеу жұмыстары 2015–2024 жылдарда «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ «Ветеринарлық медицина және мал шаруашылығы» институтының «Микробиология» зертханасында жүргізілді.

Зерттеудің практикалық бөлігі Батыс Қазақстан облысының әртүрлі аудандарындағы шаруа қожалықтарда жүзеге асырылды.

Сонымен қатар зерттеу жұмыстары «А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ жанындағы Ғылыми-инновациялық орталық (ҒЗО) базасында, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Бактериозға қарсы биотехнология» зертханасында, сондай-ақ Сербия Республикасының Белград қаласындағы Белград университетінің Ветеринарлық медицина факультетінде атқарылды.

2022–2024 жылдар аралығында зерттеулер АР15473404 «Ақбөкендердің маусымдық көшуі кезеңінде пастереллездің байқалу қарқындылығы және ауыл шаруашылығы жануарларында аурудың туындауының өзара байланысы» атты жобаның шеңберінде жалғастырылды.

Жануарлар арасындағы пастереллезге қатысты эпизоотиялық жағдайды зерттеу мақсатында дәстүрлі және заманауи диагностикалық әдістер қолданылды. Зерттеу барысында мүйізді ірі қара мен ақбөкендерден алынған биологиялық және патологиялық материалдар талдауға алынып, олардың негізінде алынған нәтижелер эпизоотиялық ахуалды бағалау үшін пайдаланылды.

Бактериологиялық зерттеулер жүргізу мақсатында паренхиматозды мүшелерден сынамалар Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 30 сәуірдегі № 7-1/393 бұйрығымен ратификацияланған «Орны ауыстырылатын (тасымалданатын) объектілер мен биологиялық материалдардың сынамаларын алу ережелеріне» сәйкес, белгіленген тәртіп пен мөлшерде алынды.

Жануарлардың өлекселеріне жүргізілген зерттеу жалпы қабылданған Шор әдісіне сәйкес жүргізілді. Бұл әдіс органдарды бөлшектеу, патолого-анатомиялық жарып союдың хаттамасын құрастыру, сонымен қатар микробиологиялық зерттеу үшін қажетті сынамаларды алу үдерістерін қамтиды. Зерттеу барысында кешенді тәсіл қолданылып, өлекселерді толық қарау және ішкі ағзаларды жүйелі түрде зерттеу жүргізілді [137,138].

Бактериологиялық зерттеуге алынған материал үлгілері полиэтилен пакеттерге немесе ылғалдан қорғаушы арнайы герметикалық контейнерлерге салынған соң, мүмкіндігінше сол күні зертханаға жеткізіледі. Алайда шалғай аудандардан алынған (жануарлардың паренхиматозды мүшелері, тіндері және басқа биологиялық материалдар)

үлгілерді зертханаға 3–4 сағат ішінде жеткізу мүмкін болмаған жағдайда, әсіресе жылы маусымда, олардың морфологиялық және микробиологиялық қасиеттерін сақтап қалу мақсатында үлгілер химиялық таза 30% глицериннің сулы ерітіндісімен консервіленеді [139,140].

Пастерелла түрлерін бөліп алу және идентификациялау «Пастереллезді бактериологиялық әдіспен зертханалық балау» стандартты операциялық нұсқаулығы (СОП-07-С-І.В., енгізу күні: 25.12.2014, Астана, 2014, б. 3–7) негізінде жүзеге асырылды [141].

Зерттеуге алынған биологиялық сынамалардан ДНҚ бөліп алу үшін коммерциялық негіздегі реагенттер жинақтары пайдаланылды [129, б. 63]. Атап айтқанда, «Синтол» компаниясының ДНК-Экстран-1 жинағы қолданылды. Осы жинақ негізінде ДНҚ бөлудің жұмыс сызбасы төмендегідей кезеңдерді қамтыды:

1) Зерттеу барысында қан сынамаларынан ДНҚ бөліп алу үшін «Синтол» компаниясының ДНК-Экстран-1 коммерциялық жинағы пайдаланылды [129, б. 64]. ДНҚ экстракциясы келесі кезеңдер бойынша жүргізілді:

1. Қан үлгілерін дайындау

1.1 Зерттелетін үлгілерге сәйкес көлемі 1,5 мл немесе 2 мл болатын пробиркалар таңдалып, маркерленді.

1.2 Әр пробиркаға 300 мкл тұтас қан енгізілді.

2. Эритроциттерді лизистеу

2.1 Әр пробиркаға 900 мкл №1 лизирлеуші ерітінді қосылып, бөлме температурасында 10 минут бойы инкубацияланды.

2.2 Қоспа 13000 айн/мин жылдамдықпен 2 минут бойы центрифугаланды.

2.3 20 мкл сұйықтықты қалдырып, қалған супернатант мұқият жойылды; лейкоцит тұнбасы вортексте араластырылды.

3. Жасуша ядросының лизисі

3.1 Әр пробиркаға 300 мкл №2 лизирлеуші ерітінді қосылып, вортексте араластырылды.

3.2 Пробиркалар бөлме температурасында жасушалардың толық лизисі үшін инкубацияланды.

4. ДНҚ тұндыру

4.1 Әр лизатқа 100 мкл №3 тұндыру ерітіндісі қосылып, вортексте араластырылды.

4.2 Қоспа 2 минут бойы 13000 айн/мин жылдамдықпен центрифугаланды.

4.3 Құрамында ДНҚ бар супернатант таза 1,5 мл пробиркаға ауыстырылды.

4.4 Тағы да 2 минут бойы 13000 айн/мин жылдамдықпен центрифугаланып, супернатант еппен алынды.

5. ДНҚ-ны жуу және еріту

5.1 Тұнбаға 400 мкл №5 жуу ерітіндісі қосылып, пробиркалар бірнеше рет ақырын аударылып араластырылды.

5.2 Қоспа 2 минут бойы 13000 айн/мин жылдамдықпен центрифугаланды, супернатант жойылды.

5.3 Пробиркалар ашық күйде ауада немесе 37°C температурада толық кепкенше инкубацияланды.

5.4 Құрғақ тұнбаға 100 мкл №6 элюирлеуші ерітінді қосылып, араластырылып, 65°C температурада 5 минут бойы инкубацияланды.

5.5 Алынған ДНҚ ерітіндісі –20°C температурада ұзақ мерзімді, ал +4°C температурада қысқа мерзімді сақтау үшін тоңазытқышта сақталды.

2) «Проба-ГС» реагенттер жинағын пайдалана отырып, *Pasteurella multocida* бактериалдық культураларынан ДНҚ бөлудің сызбасы:

1. Бірнеше пробиркаларды өңдеу үшін дара пробиркаға $150 \times (N+1)$ мкл лизирлеуші ерітінді мен $20 \times (N+1)$ мкл алдын ала ресуспендирленген сорбент араластырыла отырып, жұмыс қоспасы дайындалды.

2. Дайындалған қоспадан әр үлгіге 170 мкл көлемінде қосылып, пробиркалар вортесте 3–5 секунд аралығында араластырылды.

3. Пробиркалар 50°C температурадағы термостатта 20 минут инкубацияланды.

4. 13000 айн/мин жылдамдықпен 1 минут бойы центрифугаланды.

5. Тұнба үстіндегі сұйықтық мұқият алынды.

6. Тұнбаға 200 мкл №1 жуғыш ерітінді қосылып, вортесте 3–5 секунд аралығында араластырылды.

7. Пробиркалар 13000 айн/мин жылдамдықпен 1 минут центрифугаланды.

8. Тұнба үстіндегі сұйықтық алынды.

9. Тұнбаға 200 мкл №2 жуғыш ерітінді қосылып, вортесте 3–5 секунд араластырылды.

10. 13000 айн/мин жылдамдықпен 1 минут бойы центрифугаланды.

11. Тұнба үстіндегі сұйықтық алынды.

12. Тұнбаға 200 мкл №3 жуғыш ерітінді енгізіліп, вортесте 3–5 секунд аралығында араластырылды.

13. 13000 айн/мин жылдамдықпен 1 минут центрифугаланды.

14. Тұнба үстіндегі сұйықтық мұқият алынды.

15. Пробиркалардың қақпағы ашылып, 50°C-та 5 минут бойы термостатта кептірілді.

16. Тұнбаға 100 мкл элюирлеуші ерітінді қосылып, вортесте 5–10 секунд аралығында араластырылды.

17. Пробиркалар қайтадан 50°C-та 5 минут термостатталды.

18. Соңында 13000 айн/мин жылдамдықпен 1 минут центрифугаланды. Ұзақ сақтау қажет болған жағдайда, алынған супернатант жаңа стерильді пробиркаға ауыстырылды.

3) PureLink Genomic DNA Kit жинағын пайдаланып қан сынамаларынан ДНҚ бөлудің жұмыс сызбасы:

1. 1,5 мл көлемді Эппендорф пробиркасына 200 мкл қан үлгісі құйылды.

2. Үлгіге 20 мкл протеиназа К қосылды.

3. Сонымен қатар, 20 мкл RNase енгізіліп, пробиркалар вортесте араластырылып, бөлме температурасында 2 минут инкубацияланды.

4. Әр пробиркаға 200 мкл лизирлеуші буфер қосылып, вортесте араластырып, 55°C температурадағы термостатта 10 минут бойы инкубацияланды.

5. Содан кейін 200 мкл 96–100% этанол қосылып, қайтадан вортесте араластырылды.

6. Алынған шамамен 640 мкл лизат арнайы фильтрі бар PureLink жинағындағы пробиркаға төгілді.

7. Пробиркалар 10000 айн/мин жылдамдықпен 1 минуттай бөлме температурасында центрифугаланды.

8. Центрифугалау нәтижесінде төменгі бөлік мұқият тасталып, жоғарғы бөлік жаңа PureLink жинағындағы пробиркаға ауыстырылды.

9. Жоғарғы бөлікке 500 мкл №1 жуғыш буфер қосылып, 1 минут бойы 10000 айн/мин жылдамдықпен бөлме температурасында центрифугаланды. Супернатант төгіліп, үлгі жаңа PureLink пробиркасына ауыстырылды.

10. Қайтадан 500 мкл №2 жуғыш буфер қосылып, пробирка 3 минут бойы жоғары жылдамдықта бөлме температурасында центрифугаланды. Супернатант төгіліп, үлгі жаңа пробиркаға ауыстырылды.

11. Пробирканың жоғарғы бөлігі 1,5 мл Эппендорф пробиркасымен алмастырылды.

12. Соңында 100 мкл элюирлеуші буфер қосылып, 1 минут бөлме температурасында инкубацияланып, кейін 1 минут жоғары жылдамдықпен центрифугаланды. Тазартылған ДНҚ 1,5 мл Эппендорф пробиркасында сақталды.

Зерттеу барысында қолданылған үш коммерциялық жинақтың артықшылықтары мен кемшіліктері де жан-жақты талданып, ескерілді.

Бөлініп алынған ДНҚ үлгілерінің сандық талдауы спектрофотометр (DNA Master) аппаратында өткізілді. Нуклеин қышқылдарының максималды сіңіру толқын ұзындығы шамамен 260 нм деңгейінде анықталды. Сонымен қатар, 280 және 320 нм толқын ұзындықтарында қосымша өлшемдер жүргізіліп, қоспалардың бар-жоғын анықтауға мүмкіндік берілді. Таза нуклеин қышқылдарының оптикалық тығыздығы A320 мәні нөлге жуық болып, A260/A280 қатынасы кемінде 1,8 немесе одан жоғары болуы тиіс.

ДНҚ сапасы 1% агарозды геледегі электрофорез әдісі арқылы бағаланды. Сандық талдау ДНҚ және РНҚ молекулаларының ультракүлгін

сәулесін сіңіру қасиетіне және олардың үлгідегі концентрациясына негізделді. Амплификация өнімдерін талдау мақсатында 1% концентрациядағы агарозды гельде, этидий бромидінің қатысуымен ДНҚ фрагменттері бөлініп, көлденең электрофорез камерасында жүргізілді. Электродтық буфер ретінде 1× TAE буфері қолданылды [142].

Биологиялық материалды іріктеуден бастап ДНҚ тізбегін құруға дейінгі барлық кезеңдер кешенді түрде жүзеге асырылды. Бұл процестерге үлгіні дайындау, секвенциялық реакцияны тікелей қою және жүргізу, сондай-ақ секвенирлеу барысында алынған нәтижелерді электрофорез арқылы талдау кірді. Зерттеу барысында тиімділігі дәлелденген PureLink жинағы қолданылып, биологиялық материалдан жоғары сапалы ДНҚ бөлініп алынды. Бөлінген ДНҚ үлгісінен белгілі бір нысаналы учаскенің мөлшерін көбейту мақсатында полимеразды тізбекті реакция (ПТР) қолданылды. ПТР өнімдері агарозды гельде электрофорезден өткізіліп, қажетті фрагменттер кесіліп, тазартылды және секвенциялық реакцияға дайындалды. Одан кейін секвенциялық реакция жүргізіліп, оның өнімдері тазаланды. Соңғы кезеңде полиакриламидті гельде секвенс реакциясының өнімдері электрофорезден өтіп, автоматтандырылған Сенгер секвенаторында талданды. Алынған мәліметтер мұқият өңделді және интерпретацияланды.

Жүргізілген зерттеу жұмысы жануарлар арасында пастереллездің таралу ерекшеліктерін зерттеуде кешенді әдістерді қолданудың тиімділігін көрсетті. Алынған материалдарды дұрыс жинау, тасымалдау және сақтау әдістері биологиялық үлгілердің сапасын жоғалтпай молекулалық диагностикаға дайындауды қамтамасыз етті. Өртүрлі коммерциялық ДНҚ экстракция жинақтарының тиімділігін салыстыру молекулалық биологиядағы әдістемелік таңдауды жеңілдетті және зерттеу нәтижелерінің сенімділігін арттырды.

3. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МҮЙІЗДІ ІРІ ҚАРА МЕН АҚБӨКЕНДЕРДЕГІ ПАСТЕРЕЛЛЕЗДІҢ ЭПИЗООТОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ СЕРОЛОГИЯЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫ

3.1 Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендер пастереллезіне эпизоотологиялық талдау жүргізу

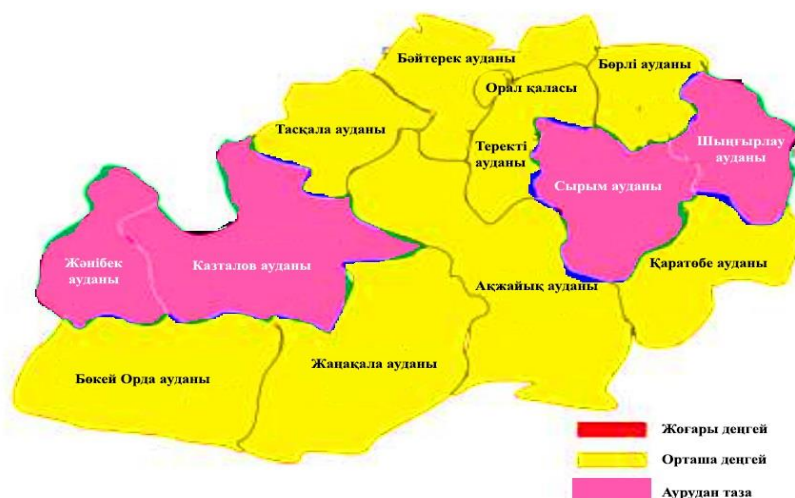
Мал шаруашылығына елеулі экономикалық шығын келтіретін және әлеуметтік маңызы бар кең таралған жұқпалы аурулардың бірі – пастереллез. Бұл ауру мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында кең таралғаны ғылыми әдебиеттерде, соның ішінде біздің зерттеу нәтижелерімізде де көрсетілген [143]. Жинақталған мәліметтер Батыс Қазақстан облысы аумағында үй жануарлары мен жабайы жануарлар арасында пастереллез қоздырғышының айналымда жүргенін дәлелдейді. Осыған байланысты аталған инфекцияға қатысты кешенді эпизоотологиялық зерттеу жүргізу қажеттілігі туындап отыр.

Зерттеу міндеттеріне сәйкес, Батыс Қазақстан облысының жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында пастереллез ауруына эпизоотологиялық зерттеулер жүргізілді. Осыған байланысты пастереллездің таралу деңгейі мен өту ерекшеліктерін, патологоанатомиялық өзгерістерін және аталған жануарлар арасында аурудың маусымдық динамикасын анықтау мақсатында бірқатар талдау және сараптау жұмыстары жүзеге асырылды.

Зерттеу барысында ең алдымен Батыс Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы басқармасының есептік мәліметтеріне сүйене отырып, 2015–2023 жылдар аралығындағы пастереллез ауруына шалдыққан мал басының статистикалық көрсеткіштері жинақталып, топтастырылды. Сонымен қатар Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Бөкейорда» мемлекеттік табиғи резерваты РММ мамандарынан Батыс Қазақстан облысы аумағындағы ақбөкендер популяциясы жөніндегі деректер (ақбөкен санының динамикасы, шоғырлану аймақтары және жануарлардың зақымдану деңгейін бағалау) алынып, кешенді түрде талданды.

Бұл бағыттағы талдау мен эпизоотиялық ахуалды нақты бағалау үшін облыс аумағын аурудың таралу деңгейіне байланысты аймақтарға жіктеу маңызды болып табылады. 2015–2023 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысында пастереллез инфекциясының 15 ошағы тіркелген. 1-суретте көрсетілгендей, аймақтар шартты түрде үш санатқа бөлінді: жоғары деңгейлі (5 және одан да көп ошақ тіркелген), орташа деңгейлі (1–5 ошақ), және ауру тіркелмеген – таза аймақтар. Жүргізілген сараптама

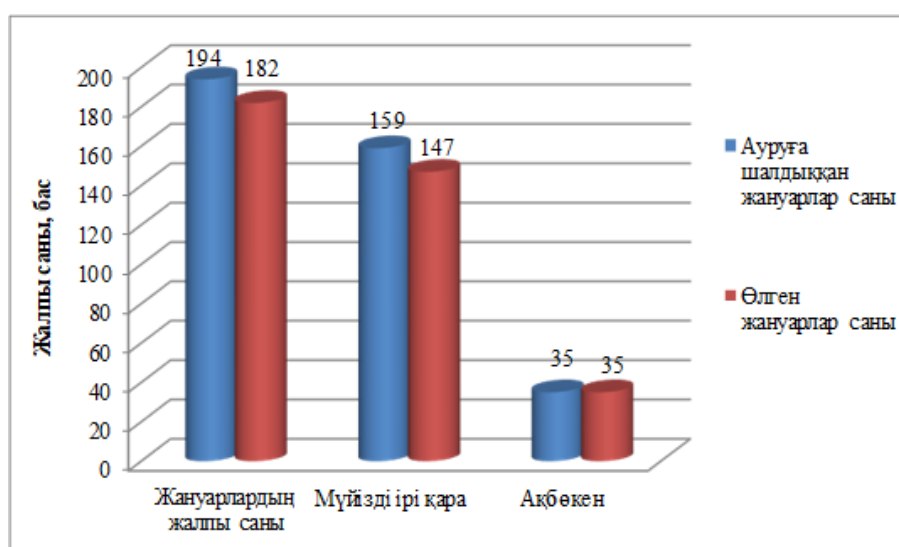
нәтижесінде, Батыс Қазақстан облысында пастереллез ауруының жоғары деңгейде таралуы анықталған жоқ.



Сурет 1 - 2015-2023 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысының аумағында жануарлар арасында пастереллез індетінің таралу дәрежесіне негізделген аймақтық аудандастыру картасы

Орташа дәрежеге Ақжайық, Бөйтерек, Бөкейорда, Бөрлі, Жаңақала, Қаратөбе, Тасқала, Теректі аудандары мен Орал қаласы жатады, мұнда соңғы 10 жыл ішінде эпизоотиялық ошақтардың саны 1-ден 4-ке дейінгі аралықта тіркелген [144].

Қалған төрт аудан — Қазталов, Жәнібек, Сырым және Шыңғырлау аудандары аурудан таза болып табылды [145, 146]. Осыған байланысты статистикалық мәліметтерді талдау негізінде келесі қорытындыға келінді (2-сурет).



Сурет 2 - 2019-2023 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысы бойынша жануарлар арасында пастереллез ауруының аурушандық деңгейінің динамикасы

2015-2023 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысында пастереллезге шалдыққан жануарлардың жалпы саны 194 болғаны 2-ші суреттің талдау нәтижесінде анықталды. Олардың ішінде мүйізді ірі қараның үлесі 82% (159 бас), ал ақбөкендердің үлесі 18% (35 бас) болды. Ауру салдарынан жалпы 182 жануар қаза тапқан, оның ішінде мүйізді ірі қара 80,8% (147 бас), ал ақбөкендер 19,2% (35 бас) құрады.

Зерттеу барысында көрсетілгендей, 2015-2023 жылдар аралығында пастереллез эпизоотиясының пайда болуы мен дамуына сыртқы орта факторларының ықпалы жан-жақты қаралды. Әдетте, аталмыш факторлардың эпизоотиялық үрдіске әсері біркелкі емес екендігі назарға алынды. Біріншіден, табиғи-климаттық жағдайлар, атап айтқанда салыстырмалы ылғалдылық, ауа температурасы, атмосфералық қысым және жауын-шашын мөлшері сияқты факторлар зерттелді. Бұл жағдайлар ауруға сезімтал жануарлардың табиғи төзімділігіне, патогеннің басқа ағзаға берілу мүмкіндігіне, сондай-ақ қоздырғыштың уыттылығы деңгейіне ықпал етеді [147].

Өз еңбектерімізде көрсетілгендей, аталған факторлардың эпизоотиялық үрдістің пайда болуы мен дамуына әсері маңызды болып табылады, себебі олар үй жануарларының аурулары кезінде ғана емес, сонымен қатар табиғи биотоптардағы пастереллез жағдайларының барлығында өз ықпалын тигізеді. Бұл факторлар нәтижесінде белгілі бір аймақтағы эпизоотиялық жағдайды қалыптастырады [105, б. 65].

Сондықтан маусымдық динамиканы зерттеу жұқпалы аурулардың, соның ішінде жануарлардың пастереллезінің эпизоотиялық процестерінің заңдылықтарын терең түсінуге, сондай-ақ алдын алу мен күрес шараларын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді [148,149].

Жұмыс барысында Батыс Қазақстан облысындағы ақбөкендер мен мүйізді ірі қара малдың пастереллез ауруының маусымдық байқалу динамикасына талдау жүргізілді. Сандық көрсеткіштер облыстың әртүрлі аудандары мен шаруашылықтарының есеп беру нысандарынан алынған деректер негізінде қаралды. Атап айтқанда, 2019-2023 жылдар аралығындағы пастереллездің маусымдық динамикасы зерттелді. Жинақталған мәліметтерге сүйене отырып, Батыс Қазақстан облысының елді мекендері мен шаруашылықтарында пастереллез ауруының маусымдық байқалу ерекшеліктері айқындалды [105, б. 66].

Біздің зерттеулерімізге сәйкес, Батыс Қазақстан облысында жануарлар арасында пастереллез ауруының маусымдылығы айқын көрініс тапты: қыста туылған төлдер мамырда ауырса, аурудың жиі ошақтары шілде және тамыз айларында тіркелді; кейінгі кезеңде қыркүйек-қазан айларында байқалып, қарашадан наурызға дейін ең төменгі деңгейде болды (1-кестеге сәйкес).

Кесте 1 - Кесте 1 – Батыс Қазақстан облысында жануарлар арасында пастереллездің маусымдық өршу динамикасы

№	Айлар	2019 жыл	2020 жыл	2021 жыл	2022 жыл	2023 жыл	Ауруға ұшыраған жануарлардың жалпы саны, бас	Жалпы көрсеткіштің пайыздық мәні
1	Қаңтар	-	1	-	-	1	2	1,0
2	Ақпан	-	-	-	1	-	1	0,5
3	Наурыз	-	2	-	-	-	2	1,0
4	Сәуір	3	1	5	-	4	13	6,7
5	Мамыр	5	8	11	7	4	35	18,0
6	Маусым	4	3	8	6	3	24	12,4
7	Шілде	6	12	4	5	1	28	14,4
8	Тамыз	14	10	5	2	1	32	16,5
9	Қыркүйек	7	4	9	3	2	25	13,0
10	Қазан	9	1	4	4	5	23	11,9
11	Қараша	2	-	1	3	-	6	3,1
12	Желтоқсан	-	1	-	-	2	3	1,5
Барлығы		50	43	47	31	23	194	100

1-ші кестені талдау нәтижесінде, Батыс Қазақстан облысында 2019-2023 жылдар аралығында жануарлар арасындағы пастереллездің маусымдық динамикасына қатысты жүргізілген зерттеу көрсеткендей, жылы мезгілдерде, атап айтқанда жазғы-қазан айларында ауруға шалдыққан жануарлардың үлесі 11,9-ден 18%-ға дейін болса, қыс айларында бұл көрсеткіш 0,5-тен 1,5%-ға дейін төмендейтіндігі анықталды (3-ші сурет).

2019–2023 жылдар аралығындағы мәліметтерге сәйкес, жануарлардың ауруға шалдығу жағдайлары жылдың әр айында әркелкі тіркелген. Жалпы зерттелген бес жыл ішінде тіркелген ауру жағдайларының саны – 194 бас.

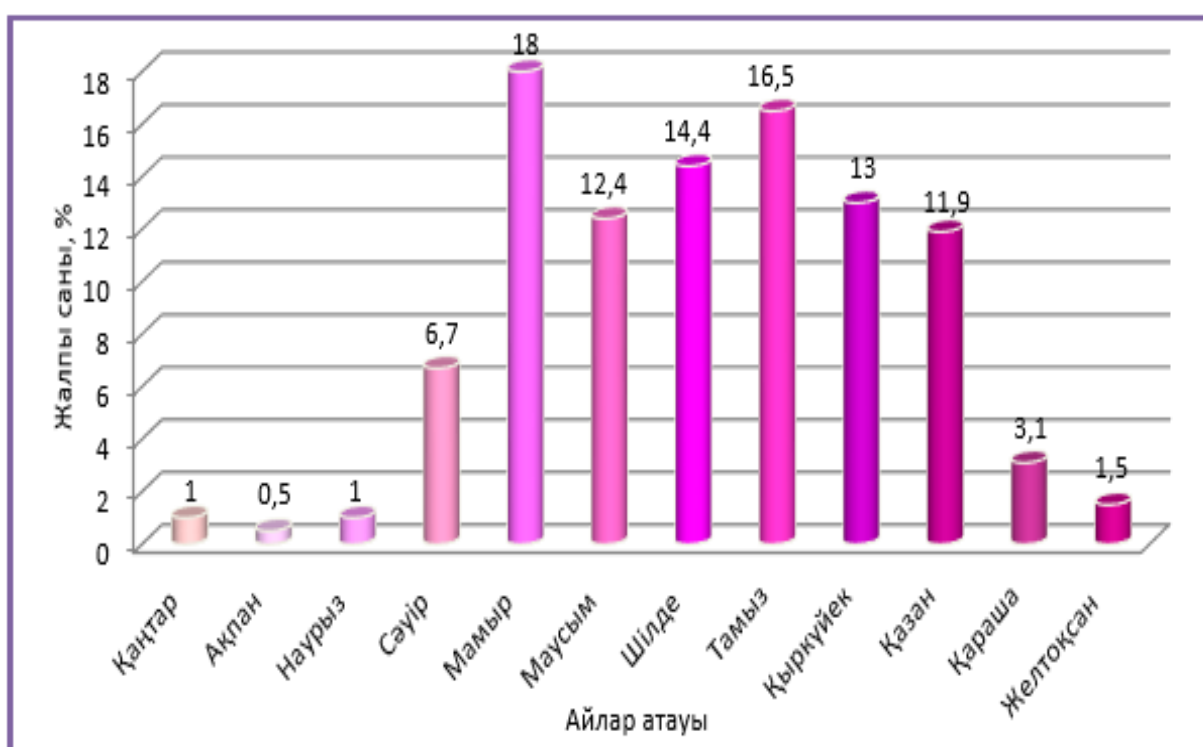
Аурушандықтың айлық таралуын қарастырғанда, ең жоғары көрсеткіш мамыр (18,0%), тамыз (16,5%) және шілде (14,4%) айларына тиесілі екені байқалады. Бұл кезеңдерде ауруға шалдығу деңгейінің артуы маусымдық факторлармен, атап айтқанда, сыртқы орта жағдайлары мен мал шаруашылығындағы өндірістік үрдістермен байланысты болуы мүмкін.

Ең төменгі көрсеткіштер ақпан (0,5%), қаңтар (1,0%), және желтоқсан (1,5%) айларында тіркелген, бұл суық мезгілде жануарлардың шектеулі қозғалысы мен сыртқы әсерлердің төмендеуімен түсіндіріледі.

Бұл динамика ветеринариялық-профилактикалық шаралардың тиімділігінің артқанын немесе аурушандыққа әсер ететін экологиялық және шаруашылық факторлардың өзгергенін көрсетуі мүмкін.

Осылайша, аурушандықтың маусымдық және жылдық үлестірімі жануарлардың денсаулығын сақтау шараларын оңтайландыру үшін маңызды дерек көзі болып табылады.

Осы деректер пастереллез ауруының маусымдық белсенділігі негізінен сыртқы орта факторларымен, атап айтқанда, ауа температурасының жоғарылауы мен салыстырмалы ылғалдылықтың артуымен тығыз байланысты екенін көрсетеді. Зерттеулер нәтижесінде бұл аурудың белсенді түрде таралуы 26–28°C-тан жоғары температура және 77–85% аралығындағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы жағдайында жиілейтіні анықталған. Мұндай климаттық жағдайлар жануар ағзасының физиологиялық төзімділігінің төмендеуіне алып келіп, пастереллездің таралуына қолайлы орта қалыптастырады [150].



Сурет 3 – 2019–2023 жылдар аралығында пастереллезбен тіркелген жануарлар санының графикалық динамикасы

Эпизоотиялық үдерістің мал табындары арасында таралу динамикасына жабайы сезімтал жануарлардың миграциялық белсенділігі айтарлықтай ықпал етеді (4-ші суретте берілгендей). Осы тұрғыда, Батыс Қазақстан облысы аумағындағы шаруа қожалықтарында пастереллез ауруының эпизоотологиясын зерттеу барысында, шаруашылықтарға жақын орналасқан мекендерде тіршілік ететін ақбөкендер популяциясы арасында пастереллез қоздырғыштарын тасымалдау ықтималдығы, сондай-ақ олардың індет ошағының сақталуына ықпал ететін эпизоотологиялық рөлі зерттеудің маңызды бағыттарының бірі ретінде қарастырылды [110, б.

152]. Аталған мәселе бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері 3.3-бөлімде жан-жақты сипатталған.



Сурет 4 – Ақбөкендердің тұрақты мекендеу аймақтарына жақын орналасқан аумақтарда пастереллез ауруының анықталған ошақтары

Зерттеу жұмыстарының келесі кезеңінде пастереллезден өлген жануарлар өлекселерін жарып-сою арқылы ағзалардағы патолого-анатомиялық өзгерістерге талдау жүргізілді. Бұл мақсатта әртүрлі жастағы жануарлар таңдалып, зертханалық сою әдісімен тексерілді. Пастереллездің клиникалық ағымына байланысты анықталған морфологиялық өзгерістердің сипаты біркелкі болмады.

Ең жиі тіркелген патолого-анатомиялық белгілердің бірі — көзге көрінетін кілегейлі қабықтардың айқын гиперемиясы. Сонымен қатар, көп жағдайда өлекселерде кілегейлі және сірлі қабықтарда, сондай-ақ паренхиматозды мүшелерде көпшілік жағдайда нүктелі немесе ошақты қан кетулер байқалды. Өкпе тінінде қызыл және сұр гепатизация аймақтары әртүрлі дәрежеде анықталды. Жекелеген жануарларда плевра қуысында фибринозды экссудаттың болуы тіркелді. Көкбауыр гиперемияланған, оның беткі қабатында да қан кету ошақтары айқын көрінді (аталған өзгерістер 5-7-суреттерде бейнеленген).

Жекелеген жануарлардан алынған өлекселерді зерттеу барысында аш ішектің геморрагиялық қабыну белгілері тіркелді. Сонымен қатар, лимфа түйіндері ұлғайған, айқын гиперемияланған және кейбір аймақтарында қан

кету ошақтары байқалды. Ақбөкендер мен мүйізді ірі қара мал өлекселерінен бөлінген зардапты материалға жүргізілген микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде пастереллездің қоздырғыштары (*Pasteurella spp.*) алынды.



а)



ә)

Сурет 5 - Пастереллезден өлген ақбөкен төлдерін жарып-сою барысы, а), ә)



Сурет 6 - Пастереллезбен ауыратын мүйізді ірі қараның өкпесіндегі патологоанатомиялық өзгерістер



Сурет 7 – Пастереллезден өлген ақбөкен төлінің өкпесіндегі гиперемия көрінісі

Пастереллез ауруының себептері мен сипатталатын патологиялық өзгерістердің клиникалық белгілерге ұқсастығы бұл инфекцияның ағымы мен формасының өзара байланысын анықтайды.

Жүргізілген эпизоотологиялық зерттеулер нәтижесінде Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында

пастереллез ауруының таралу ерекшеліктері жан-жақты талданды. 2015–2023 жылдар аралығындағы эпизоотиялық мәліметтерге сүйене отырып, облыс аумағында пастереллез инфекциясының табиғи-ошақтық сипатта таралатыны анықталды. Жалпы есеп бойынша 194 жағдай тіркеліп, оның 82%-ы мүйізді ірі қараға, 18%-ы ақбөкендерге тиесілі болды. Ауру салдарынан 182 жануар қырылып, бұл инфекцияның жоғары өлім-жітімге әкелетіндігін көрсетті.

Зерттеу барысында аурудың маусымдық динамикасы айқын байқалды: ең жоғары көрсеткіштер мамыр–тамыз айларында тіркеліп, аурушандық деңгейі 14–18%-ды құрады. Қыс мезгілінде бұл көрсеткіш 1,5%-дан төмен болды. Мұндай маусымдық ауытқулардың пайда болуына сыртқы орта факторлары – ауа температурасы, ылғалдылық, жауын-шашын мөлшері және атмосфералық қысымның әсер ететіні дәлелденді. Пастереллездің таралуына қолайлы климаттық жағдайлар: температураның 26–28°C аралығында болуы және 77–85% деңгейіндегі салыстырмалы ылғалдылық екені нақтыланды.

Облыс аудандарын эпизоотиялық жағдайына қарай жіктеу нәтижесінде, Ақжайық, Бөкейорда, Бәйтерек және Жаңақала аудандары орташа қауіпті аймақтар санатына енді. Казталов, Жәнібек, Сырым және Шыңғырлау аудандарында ауру тіркелмеген. Бұл жағдай індеттің ошақтық сипатын және популяциялық қозғалыс әсерін ескеруді қажет ететінін көрсетеді. Ақбөкендер миграциясы мен олардың шаруашылықтарға жақын орналасуы инфекцияның таралуына ықпал ететін маңызды фактор ретінде қарастырылды.

Патолого-анатомиялық зерттеулер нәтижесінде пастереллезге тән өзгерістер – өкпе тінінің гиперемиясы, гепатизация, лимфа түйіндерінің ұлғаюы мен қан құйылуы, ішек қабынуы және плевра қуысындағы фибринозды экссудаттар тіркелді. Бактериологиялық зерттеу арқылы *Pasteurella spp.* қоздырғышы бөлініп алынып, диагноз расталды.

Қорыта келе, пастереллездің алдын алу мен күрес шараларын тиімді ұйымдастыру үшін оның маусымдық белсенділігі мен эпизоотиялық ошақтарының орналасуын есепке ала отырып, ветеринариялық бақылау мен вакцинациялау жұмыстарын уақытылы және жоспарлы түрде жүргізу қажет. Ақбөкендер сияқты жабайы жануарлар популяциясы арасындағы бақылау мен мониторингті күшейту де індетке қарсы күресте маңызды рөл атқарады.

3.2 Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкендердегі пастереллезді серологиялық әдіспен анықтау

Жұқпалы аурулармен күресу және олардың алдын алу бағытында жүргізілетін ветеринариялық-санитариялық шаралар жүйесінде ауруды ерте және дәл анықтау (балау) шешуші мәнге ие. Атап айтқанда,

эпизоотиялық жағдайды уақытылы бағалау, аурудың таралу көздерін жою және тиімді профилактикалық шараларды жүзеге асыруда диагностикалық әдістердің сезімталдығы мен нақтылығы үлкен рөл атқарады.

Осы орайда, серологиялық зерттеу әдістері, соның ішінде агглютинация реакциясы (АР), жануарлардың организміндегі спецификалық антиденелерді анықтауға негізделген тиімді диагностикалық құрал ретінде кеңінен қолданылады. Аталған әдіс *Pasteurella multocida* қоздырғышына қарсы иммундық жауапты бағалауға мүмкіндік беріп, пастереллездің субклиникалық және клиникалық түрлерін анықтауда жоғары сенімділік көрсетеді. Сонымен қатар, бұл тәсіл аурудың таралу ауқымын бағалау және пастереллездің эпизоотологиялық ерекшеліктерін зерттеу барысында маңызды ақпарат көзі ретінде қызмет атқарады.

Батыс Қазақстан облысының эпизоотологиялық жағдайын ескере отырып, мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында *Pasteurella multocida* қоздырғышын серологиялық әдіспен анықтау мақсатында агглютинация реакциясы (АР) қолданылды. Бұл әдіс — қан сарысуындағы спецификалық антиденелер мен диагностикумдағы антиген арасындағы реакцияға негізделген, жоғары сезімталдыққа ие тәсіл ретінде ветеринариялық зерттеулерде кеңінен қолданылады.

Зерттеу барысында пастереллездің клиникалық белгілері айқын көрінетін мүйізді ірі қаралардан — 127 бас және пастереллатасымалдаушы ретінде бағаланған ақбөкендерден — 30 бас жануардан қан сынамалары алынды. Жалпы 157 қан сарысу үлгісі зерттеуге тартылды (2-кесте).

Бұл үлгілер агглютинация реакциясы арқылы талданып, жануарлардың пастереллезге қарсы антиденелерінің болу-болмауын анықтауға бағытталды. Зерттеу барысында пастереллезге тән антиденелердің болуына байланысты оң және теріс реакция көрсеткен сынамалар саны мен олардың пайыздық үлесі анықталды.

Мүйізді ірі қара малдарынан алынған 127 қан үлгісінің ішінде агглютинация реакциясы оң нәтиже көрсеткен үлгілердің пайызы аурудың клиникалық түрінің барына сай жоғары болды.

Ал ақбөкендерден алынған 30 қан үлгісінің нәтижелері бұл жануарлардың пастереллатасымалдаушылық сипатына ие екенін дәлелдейді. Олардың бір бөлігінде әлсіз оң реакциялардың анықталуы жабайы жануарлардың пастереллез қоздырғышын таратудағы рөлін көрсетуі мүмкін.

Аталған серологиялық зерттеу пастереллездің эпизоотологиялық мониторингін жүргізуге және аурудың жасырын формалары мен тасымалдаушылық жағдайларын анықтауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, бұл әдіс популяция деңгейінде аурудың таралуын бағалау мен профилактикалық шараларды жоспарлауда маңызды ғылыми негіз ретінде қарастырылды.

Кесте 2 – Қан үлгілерін агглютинация реакциясы (АР) арқылы зерттеу нәтижелері

№	Жануар түрі	Жалпы сынамалар саны	Зерттеу нәтижесі			
			Оң (+) нәтиже		Теріс (-) нәтиже	
			саны	%	саны	%
1	Пастереллездің клиникалық түрі	127	24	18,9	103	81,1
2	Пастереллатасымалдаушылық	30	1	3,3	29	96,7
Жалпы саны		157				

2-кестеде көрсетілген деректерге сәйкес, серологиялық зерттеулер нәтижесінде жалпы 157 қан сынамасы агглютинация реакциясы әдісімен талданды. Оның ішінде пастереллездің клиникалық белгілері айқын көрінетін жануарлардан алынған 127 үлгінің 18,9%-ы (24 бас) оң нәтиже көрсетсе, 81,1%-ы (103 үлгі) теріс нәтиже берді. Бұл көрсеткіштер серологиялық балаудың пастереллездің нақты жағдайын анықтауда тиімді әдіс екендігін көрсетеді.

Сонымен қатар, пастереллатасымалдаушы ретінде қарастырылған ақбөкендерден алынған 30 үлгінің ішінде оң реакция 3,3%-ды (1 бас) ғана құрап, қалған 96,7%-ы (29 үлгі) теріс нәтиже көрсетті.

Бұл жағдай ақбөкендер арасында жасырын тасымалдаушылықтың төмен деңгейде екенін, бірақ оны мүлде жоққа шығаруға болмайтынын аңғартады.

Жалпы алғанда, серологиялық әдіс ретінде агглютинация реакциясын қолдану зерттелген жануарлардың иммунологиялық мәртебесін бағалауға, *Pasteurella multocida* қоздырғышының популяцияда таралу деңгейін бағалауға, эпизоотиялық жағдайды нақтылауға және мақсатты ветеринариялық-санитарлық шараларды жоспарлауға мүмкіндік берді.

Қорытындылай келе, агглютинация реакциясын қолдану — *Pasteurella multocida* қоздырғышының таралуын бақылаудағы ғылыми негізделген, нақты және сенімді тәсілдердің бірі. Бұл әдістің нәтижелері Батыс Қазақстан облысы аумағындағы эпизоотиялық ахуалды нақты бағалауға, қауіп төнген аймақтарды дер кезінде анықтауға және ветеринариялық-профилактикалық жұмыстарды тиімді жоспарлауға жол ашты. Болашақта бұл әдісті генетикалық немесе молекулалық зерттеу тәсілдерімен толықтыру — эпизоотологиялық бағалау деңгейін одан әрі арттырады.

4. БҚО ЖАҒДАЙЫНДА ПАСТЕРЕЛЛЕЗДІ, ПАСТЕРЕЛЛА-ТАСЫМАЛДАУШЫЛЫҚТЫ БАКТЕРИОЛОГИЯЛЫҚ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ ИЗОЛЯТТАРДЫҢ АНТИБИОТИКТЕРГЕ СЕЗІМТАЛДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

4.1 Батыс Қазақстан жағдайында пастереллездің және пастерелла тасымалдаушылығының бактериологиялық диагностикасы

Жоғарыда ұсынылған зерттеу нәтижелері ақбөкендердің пастереллез қоздырғышын тасымалдаушы ретінде эпизоотологиялық тұрғыда белгілі бір дәрежеде рөл атқаратынын дәлелдейді. Анықталған серологиялық мәліметтер жабайы жануарлардың, әсіресе ақбөкендердің, аурудың табиғи резервуары болу мүмкіндігін көрсетеді. Бұл жағдай пастереллездің табиғи ошақтық сипатын және оның үй жануарларына таралу қауіпін арттыратын фактор ретінде қарастырылуы тиіс екендігін айғақтайды.

Ақбөкендер организмі резистенттілігінің төмендеуі немесе жұқпалы ауруға шалдығуы жағдайында, олардың ағзасында қалыпты жағдайда пассивті күйде болатын шартты патогенді микрофлора белсенділеніп, әртүрлі қоздырғыштардың сыртқы ортаға бөлініп шығуына ықпал етеді. Мұндай жағдайда ақбөкендер пастереллез және басқа да зоонозды жұқпалы аурулардың таралуына себепкер болатын биологиялық фактор ретінде қарастырылады. Қоздырғыштар негізінен пішен, пішендеме сақталған қоймаларға, сондай-ақ мүйізді ірі қара малдары жайылатын табиғи жайылымдарға түсіп, инфекциялық процестің сақталуы мен таралуына қолайлы экологиялық орта қалыптастырады.

Осыған байланысты аталған аймақтарда мекендейтін ақбөкендерден биологиялық материалдар алынып, зертханалық зерттеулер жүргізілді.

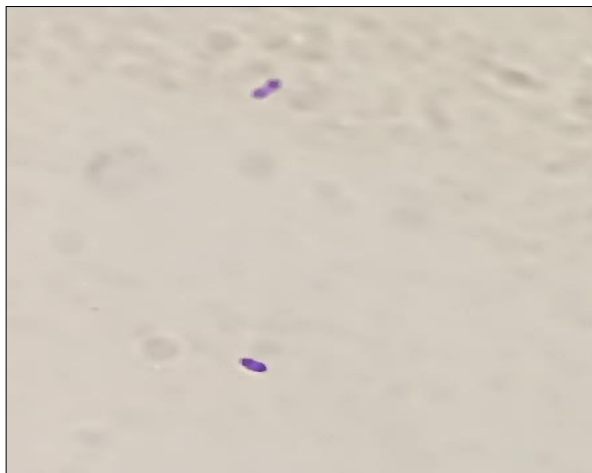
Пастереллатасымалдаушылық деңгейін бағалау мақсатында клиникалық тұрғыдан сау жануарлардан қан үлгілері мен танау қуысынан алынған жағындылар бактериологиялық әдіспен зерттелді.

Сонымен қатар, өлі жануарлардан алынған паренхиматозды мүшелерге кешенді зертханалық талдау жүргізілді.

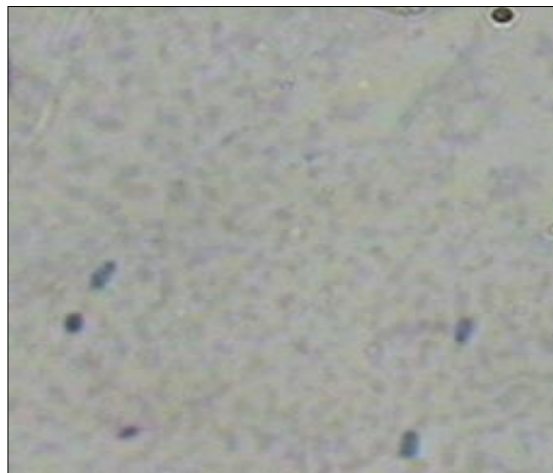
Жасушалық морфологиясы жарық микроскопия әдісі арқылы зерттелді. Әдеби деректерге сәйкес, бұл микроорганизмнің тән сипаттамаларының бірі — жағындыларды бояу кезінде байқалатын биполярлық қасиеті болып табылады.

Алайда морфологиялық белгілері бойынша пастереллез қоздырғыштары әр түрлі жануар түрлерінде айтарлықтай айырмашылық жоқ [151]. Өз зерттеу жұмыстарымызда мүйізді ірі қара малынан изоляцияланған пастерелла штаммының клеткалары (8-суретте көрініс тапқандай) ұқсас, сопақша болып келген (көлемі $0,5 \times 1,2$ мкм).

Ал ақбөкендерден бөлініп алынған изолят жасушалары (9-суретте берілгендей) әдетте біртекті, дегенмен пішіні жағынан дөңгелекке жақын (өлшемі $0,8 \times 1,0$ мкм) болып сипатталды. Жасуша көлемі бойынша аздаған айырмашылықтар байқалды.



Сурет 8 – Мүйізді ірі қарадан бөлінген *Pasteurella* spp. өсіндісінің ЕПС-дегі жағындысы



Сурет 9 – Ақбөкеннен бөлінген *Pasteurella* spp. өсіндісінің ЕПА-дағы жағындысы

Ауру жануарлардан алынған танау қуысы шайындылары ЕПС (ет-пептонды сорпа) қоректік ортасында әлсіз лайлану түзеп, пробирка түбінде аздаған тұнба пайда болғаны анықталды.

ЕПА (ет-пептонды агар) ортасына себілгеннен кейін 18–24 сағат өткен соң ұсақ, окшауланған, мөлдір, көкшіл реңкті, шеттері тегіс, шық тамшысына ұқсас колониялар түзілгені байқалды.

Дені сау жануарлардан алынған шайындылар ЕПС ортасында айқын лайлану беріп, пробирканың түпкі жағында көп мөлшерде тұнбаның пайда болғаны анықталды. Ет пептонды агар ортасында ұсақ және орташа мөлшердегі, күңгірт реңкті колониялар өскені анықталды.

Өлген жануарлардан алынған үлгілерден ЕПА ортасында мөлдір, кейде қызғылт түсті, көкшіл реңкі бар ұсақ колониялар өскені тіркелді. Алайда, өсінділердің жалпы мөлшері өте аз болды.

Биохимиялық талдау нәтижелері бойынша, сау және ауру жануарлардан бөлініп алынған өсінділер глюкоза, сахароза, манноза, маннит және сорбитті қышқыл түзе отырып ыдыратуға қабілетті, бірақ бұл үрдіс газ бөлусіз жүреді. Ал лактоза, дульцит және рафиноза бұл штаммдармен ыдыратылмағаны анықталды.

Өткізілген тәжірибе барысында жануарлардан бөлініп алынған пастереллез қоздырғышының тәуліктік өсіндісімен жұқтырылған ақ тышқандар 18–24 сағаттан кейін өлім-жітімге ұшырады. Бұл мәлімет бөлініп алынған өсіндінің жоғары вируленттілігін дәлелдейді (3-кесте).

Ал сау жануарлардан бөлініп алынған *Pasteurella* өсінділері ақ тышқандарға алғаш енгізілген кезде олардың өліміне себеп болмағаны анықталды (4-кесте).

Кесте 3 - Ақ тышқандарға жүргізілген биосынама нәтижелері бойынша *Pasteurella multocida* изоляттарының патогенділік деңгейі

№	Изолят көзі	Зерттелген сынама саны	Жоғары патогенді		Әлсіз патогенді		Патогенді емес	
			саны	%	саны	%	саны.	%
1	Сау жануарлардың танау қуысынан алынған шайындылар	28	-	-	8	28,6	20	71,4
2	Ауру жануарлардың танау қуысынан алынған шайындылар	98	64	65,3	30	30,6	4	4,1
3	Өлген жануарлардың ішкі ағзаларынан бөлініп алынған изоляттар	24	20	83,3	4	16,7	-	-
Барлығы		150	84		42		24	
Ескерту: сау жануарлардың танау шайындылары 7 бас ақбөкеннен; ауру жануарлардың танау шайындылары – 14 бас ірі қара малдан (МІҚ); ал өлген жануарлардың мүшелерінен алынған изоляттар – 6 бас ақбөкеннен алынған.								

3-кесте деректеріне сәйкес, ауру және өлекседен алынған жануарлардан бөлініп алынған изоляттардың жоғары патогенділік көрсеткіштері тиісінше 65,3% және 83,3%-ды құраған. Әлсіз патогенді изоляттардың үлесі сау, ауру және өлі жануарлар бойынша сәйкесінше 28,6%, 30,6% және 16,7%-ды көрсетті. Сау жануарлардан алынған изоляттардың 71,4%-ы патогенді емес болып танылды, ал ауру жануарлардан алынған изоляттардың 4,1%-ы ғана патогенділік белгілері байқалмады.

Жүргізілген зерттеулердің қорытындысы бойынша, пастереллез қоздырғыштарының ақбөкендерден ауыл шаруашылығы жануарларына берілуі мүмкін екендігі анықталып, бұл құбылыс індеттің таралуына және жануарлар арасында ауру деңгейінің артуына ықпал ететіні дәлелденді.

Кесте 4 – Ақ тышқандарға жүргізілген биосынамалар нәтижесінде *Pasteurella haemolytica* изоляттарының патогенділік деңгейі

№	Изолят көзі	Зерттелген сынама саны	<i>Pasteurella haemolytica</i> бөлініп алынған сынамалардың жалпы саны	Жоғары патогенді		Әлсіз патогенді		Патогенді емес	
				саны	%	саны	%	саны	%
1	Сау жануарлардың танау қуысынан алынған шайындылар	28	12	-	-	-	-	12	100
2	Ауру жануарлардың танау қуысынан алынған шайындылар	98	19	-	-	2	10,5	17	89,5
3	Өлген жануарлардың ішкі ағзаларынан бөлініп алынған изоляттар	24	6	-	-	-	-	6	100
Барлығы		150		-	-	2		35	
Ескерту: Сау жануарлардың танау шайындылары 7 бас ақбөкеннен алынған. Ауру жануарлардың танау шайындылары 14 бас ірі қара малдан (МІҚ) алынған. Өлген жануарлардың ішкі мүшелерінен бөлініп алынған изоляттар 6 бас ақбөкенге тиесілі.									

4-кесте деректері бойынша, *Pasteurella haemolytica* изоляттарының ақ тышқандарға қатысты патогенділік деңгейі төмен болғаны анықталды. Сау жануарлардың танау шайындыларынан бөлініп алынған изоляттардың 100%-ы патогенділік белгілерін көрсетпеді. Ауру жануарлардың танау шайындысынан алынған изоляттардың 10,5%-ы ғана әлсіз патогенділік танытса, қалған 89,5%-ы патогенді емес деп бағаланды. Сондай-ақ, өлі жануарлардың ішкі ағзаларынан бөлінген изоляттардың барлығы (100%) патогенді емес болып тіркелді.

3 және 4-кестелердің салыстырмалы талдауы нәтижесінде, *Pasteurella multocida* изоляттарының патогенділік деңгейі *Pasteurella haemolytica* изоляттарына қарағанда айтарлықтай жоғары екендігі анықталды. Бұл айырмашылық *Pasteurella haemolytica* түрінің жануарлардың тыныс алу жолдарының шырышты қабығында кездесетін қалыпты микрофлора өкілі екендігімен түсіндіріледі.

5-кестеде көрсетілгендей, зерттелген изоляттардың вируленттік қасиеттерін бағалау барысында пассаж жасау деңгейі артқан сайын ақ тышқандардың өлімге ұшырау уақыты 24 сағаттан 18–20 сағатқа дейін қысқарғаны анықталды. Сонымен қатар, инфекцияланған зертханалық жануарларда инокуляциядан кейін 12–14 сағаттан соң клиникалық белгілер байқалды: жалпы әлсіздік, тыныс алу жиілігінің жоғарылауы, қимыл-қозғалыстың шектелуі және жүн жамылғысының үрпектенуі тіркелді.

Кесте 5 – Зерттелген патогенді *Pasteurella* изоляттарының зертханалық жануарларға қатысты LD₅₀ әндері

№	Пастерелл суспензиясының концентрациясы, (КТБ)	Зарарланған ақ тышқандар саны	Қырылғандары	Тірі қалғандары	Өлім-жітім деңгейі, %
1	10 ²	6	0	6	0
2	10 ³	6	1	5	16,6
3	10 ⁴	6	3	3	50,0
4	10 ⁵	6	5	1	88,3
5	10 ⁶	6	6	0	100,0

Алынған нәтижелер бөлініп алынған пастерелла өсінділерінің ақ тышқандарға қатысты вирулентті қасиетке ие екендігін растайды. Бұл жағдайда патогенді пастерелла штамдарының жартылай өлім дозасы (LD₅₀) 10⁴ КТБ деңгейінде анықталды.

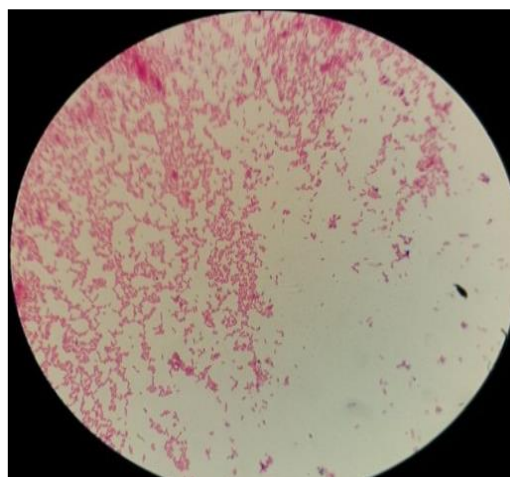
Ақ тышқандарды сойып-зерттеу нәтижесінде ішкі ағзаларында бірқатар патологиялық өзгерістер анықталды (10-сурет): өкпе тінінде гиперемия байқалды, жүрек эпикардында, бауыр мен көкбауырдың сірлі қабықшасының астында нүктелі қан кетулер тіркелді, сондай-ақ ішек бөліктерінде геморрагиялық қабыну белгілері анықталды.

Зертханалық жануарларға *Pasteurella multocida* изоляттарымен эксперименталды инфекция жұқтырғаннан кейін алынған ағзалардан (жүрек, бауыр, бүйрек, көкбауыр) дайындалған таңба-жағындыларды микроскопиялық зерттеу нәтижесінде, көбіне овоидты пішінді, грам-теріс, биполярлы боялатын бактерия жасушалары табылды (11-сурет).

Бұл бактериялардың ортаңғы бөлігі ұштарына қарағанда салыстырмалы түрде бозғылт түсті.



Сурет 10 – Паренхиматозды ағзалардағы морфологиялық және құрылымдық патологиялық өзгерістер



Сурет 11 – Сопақша морфологиялы грамтеріс бактериялы таяқшалар

Эксперименттік зерттеу нәтижесінде *Pasteurella multocida* штаммдары жоғары вируленттілік көрсетсе, керісінше *Pasteurella haemolytica* өсінділері ақ тышқандарға қатысты төмен токсигенділік деңгейімен сипатталды (6-кестеге сәйкес).

Кесте 6 - Ақ тышқандарға биологиялық сынама жүргізу арқылы *Pasteurella* түрлерінің токсигенділік қасиеттерін бағалау

Зерттеу көрсеткіштері	Токсигенділік көрсеткіші, %			
	<i>Пастерелла мульточида</i>		<i>Пастерелла гемолитика</i>	
	п	%	п	%
Сұйылту дәрежесіне қарай жұқтырылған ақ тышқандар саны (n = 5)	30	100	30	100
Жұқтырылған жануарлар арасындағы өлім-жітім көрсеткіші (саны)	21	70	7	23,3
<i>Pasteurella</i> өсіндісінің сүзіндісіне жүргізілген сұйылту деңгейлері:				
1:2	5	100,0	3	60
1:4	5	100,0	2	40
1:8	5	100,0	2	40
1:16	5	100,0	0	0
1:32	1	50	0	0
1:64	0	0	0	0

6-шы кестеде көрсетілгендей, өлген ақбөкендердің мүшелерінен бөлініп алынған *Pasteurella* штамдарының токсигенділігі зерттелді. Зерттеу барысында *Pasteurella multocida* 1:2-ден 1:16-ға дейінгі сұйылтуларда ақ тышқандар үшін 100% токсигенділік көрсетті. Ақ тышқандар геморрагиялық септицемияның клиникалық белгілерімен өлім-жітімге ұшырады. Өлген тышқандардың тіндерін зерттеу кезінде пастереллездің жіті формасына тән патологиялық өзгерістер анықталды: барлық паренхиматозды мүшелерде қан кетулер тіркелді. Ал *Pasteurella haemolytica* 1:2 сұйылту дәрежесінде токсигенділік деңгейі 60% құрады, ал 1:4 және 1:8 сұйылтуында – 40% деңгейінде болды.

Демек, *Pasteurella haemolytica* штаммының токсигенділік деңгейі төмен болып, зертханалық жануарларда клиникалық белгілер жеңіл түрде байқалды, алайда өлім-жітім тіркелмеді.

7-ші кестеде көрсетілгендей, берілген сынамаларды дифференциациялау пастереллезді бактериологиялық әдіспен, зертханалық сынақтарды жүргізу бойынша стандартты операциялық процедура негізінде жүзеге асырылды [55, б. 4].

Кесте 7 – Пастерелла тұқымдасының түрлерін ажыратуда қолданылатын басты ерекшеліктер

№	Ерекшеліктері	<i>Пастерелла мульточида</i>	<i>Пастерелла гемолитика</i>
1	Қозғалыс қасиеті	-	-
2	Қанды агар ортасындағы гемолиз көрінісі	-	+
3	Индолдың қалыптасуы	+	-
4	Уреазалық белсенділік	-	-
5	Ақ тышқандарға жүргізілген биосынама және өлім-жітімге ұшырау уақыты	7 тәулік аралығында	-
Ескерту: «+» – оң нәтиже; «-» – теріс нәтиже.			

Жүргізілген тәжірибе нәтижесінде пастереллез қоздырғыштарына тән қасиет ретінде изоляттарда қозғалғыштықтың мүлдем болмауы анықталды. Сонымен қатар, *Pasteurella multocida* штаммы индол түзетіні, ал *Pasteurella haemolytica* қанды агарда гемолиз тудыратыны белгілі болды.

Жұмысымыздың зерттеу нәтижесінде мүйізді ірі қара мен ақбөкендерден бөлініп алынған изоляттардың морфологиялық және культуралдық қасиеттері салыстырмалы түрде талданып, нәтижелері 8-ші кестеде келтірілді.

Кесте 8 – Мүйізді ірі қара мен ақбөкендердегі пастереллалардың морфологиялық және культуралдық қасиеттерінің салыстырмалы сипаттамасы

№	Жануар түрі	Жасушаның морфологиясы / мк	Бактерияның пішіні	Биполярлық қасиет	Колония сипаттамасы	Өсу түрі
<i>Пастерелла мульточида</i>						
1	Ақбөкен	Гр -; 0,5×1,2 мк	дөңгелектенген	+	әлсіз лайлану (ЕПС); ұсақ, көгілдір реңі бар	факультативті анаэроб
2	Мүйізді ірі қара	Гр-; 0,8×1,0 мк	сопақша	+	әлсіз лайлану (ЕПС); ұсақ, көгілдір реңі бар	факультативті анаэроб
<i>Пастерелла гемолитика</i>						
3	Ақбөкен	0,9×1,2 мк	овоидты	+	біркелкі бұлыңғырлық (ЕПС), тұнба түзеді	факультативті анаэроб
4	Мүйізді ірі қара	0,9×1,4 мк	овоидты	+	біркелкі бұлыңғырлық, (ЕПС) тұнба түзеді	факультативті анаэроб

8-кестеде келтірілген деректерге сүйене отырып, келесідей қорытынды жасауға болады: салыстырмалы сипаттама нәтижесінде ақбөкендер мен мүйізді ірі қара мал ағзаларынан бөлініп алынған пастереллалар жасуша көлемі мен морфологиясы бойынша айырмашылықтарға ие екені анықталды, алайда культуралдық қасиеттері жағынан ұқсастық байқалды.

Айта кету қажет, пастереллезге тән эпизоотологиялық ерекшеліктердің бірі — ауру ошағының стационарлық сипаты. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жануарлар ағзасына әсер ететін қолайсыз факторлармен қатар, пастереллез бойынша стационарлы қолайсыз

шаруашылықтарда пастерелла тасымалдаушы ақбөкендердің болуы — бұрын сауыққан шаруашылықтарда инфекцияның қайталануы мен өршуіне ықпал ететін маңызды фактор болып табылады. Бұл инфекцияның стационарлығы өңірлерде ақбөкендердің пастерелла тасымалдаушылары ретінде сақталуымен тығыз байланысты.

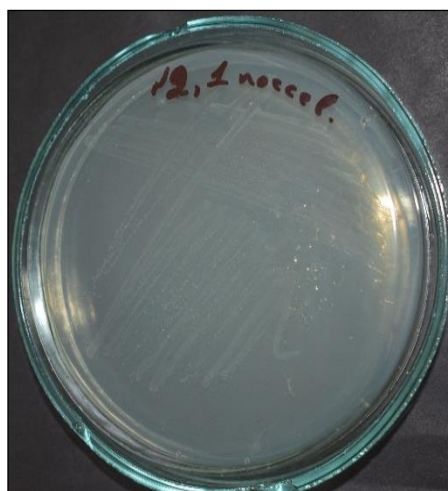
Зерттеу нәтижелері Батыс Қазақстан облысы жағдайында жануарлар арасында пастереллездің тіркелуі мен таралуы *Pasteurella multocida* қоздырғышымен тығыз байланысты екендігін көрсетті.

Осыған байланысты *Pasteurella haemolytica* изоляттарының вируленттілігі мен токсигенділік деңгейінің төмендігі анықталған соң, келесі кезеңде патогенділік және вируленттілік қасиеттері жоғары көрсеткіштерге ие изоляттар таңдалып алынып, пастереллездің пайда болуына себепші болған қоздырғышты нақты идентификациялау мақсатында толық бактериологиялық зерттеу жүргізілді.

Алдымен бөлініп алынған изоляттардың культуралдық және биохимиялық қасиеттері зерттелді. Өскен колониялар макроскопиялық әдіспен бағаланып, морфологиялық ерекшеліктері бойынша сарапталды (12 және 13-суреттерде көрсетілген).



Сурет 12 – 10% МІҚ қан сарысуы қосылған ЕПА-да өсірілген №1 изоляттың колониясы



Сурет 13 – 10% МІҚ қан сарысуы қосылған ЕПА-да өсірілген №2 изоляттың колониясы

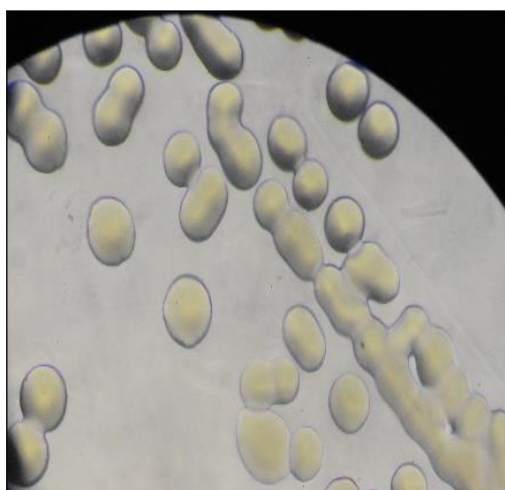
Изоляттардың қоректік орталарға бейімделуін қамтамасыз ету мақсатында (қоректік агар және сорпа, Himedia өндірісі) олар бірнеше мәрте, жалпы саны 10 рет себінділеуге ұшыратылды. Әрбір өсу кезеңінде колониялардың морфологиялық сипаттамалары зерттеліп, ақ тышқандарға вируленттілік деңгейі бағаланды. Сонымен қатар, әр тәжірибеден кейін жағындылар дайындалып, метилен көгімен және Грам әдісі бойынша бояу жүргізілді (14–26-суреттерде көрсетілген).



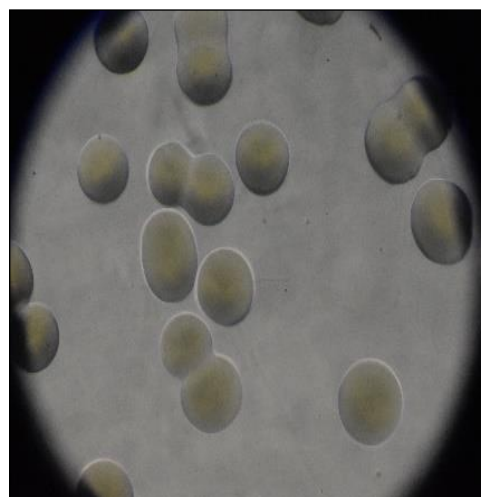
Сурет 14 – 10% мүйізді ірі қара малдың қан сарысуы қосылған ет-пептонды агарда (ПА) 10-шы рет себілгеннен кейін өсірілген №1 изоляттың колониясы



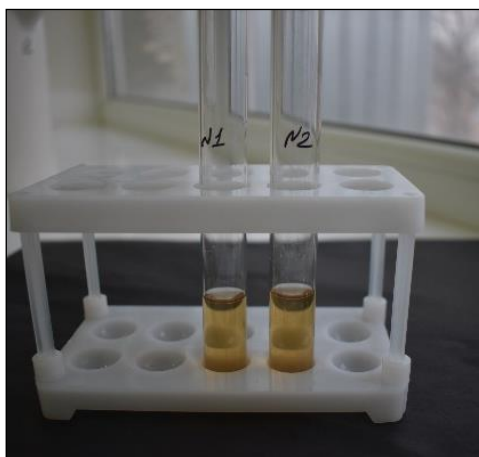
Сурет 15 – 10% мүйізді ірі қара малдың қан сарысуы қосылған ет-пептонды агарда (ПА) 10-шы рет себілгеннен кейін өсірілген №2 изоляттың колониясы



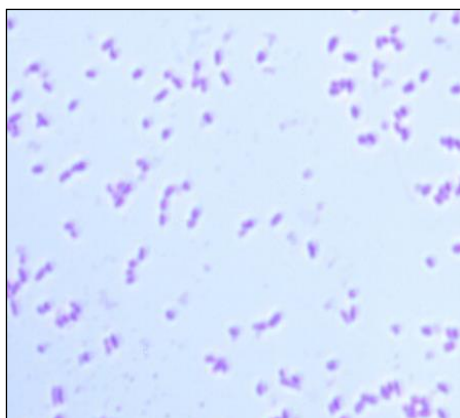
Сурет 16 – 10% мүйізді ірі қара малдың қан сарысуы қосылған ет-пептонды агарда (ПА) өсірілген №1 изоляттың колониясы



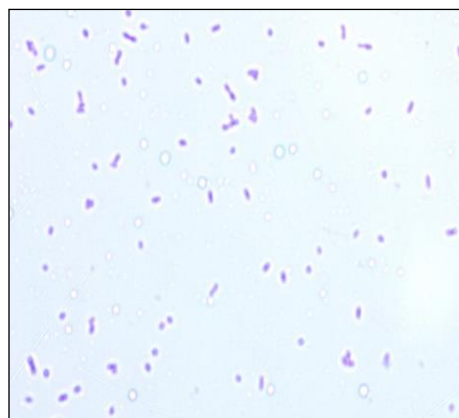
Сурет 17 – 10% мүйізді ірі қара малдың қан сарысуы қосылған ет-пептонды агарда (ПА) өсірілген №2 изоляттың колониясы



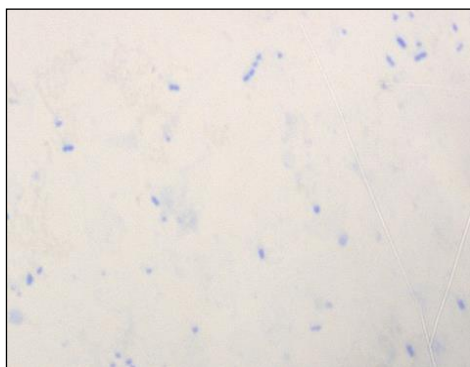
Сурет 18 – 10% мүйізді ірі қара малдың қан сарысуы қосылған ет-пептонды сорпада (ПС) 10-шы рет себуден кейін №1 және №2 изоляттардың өсуі



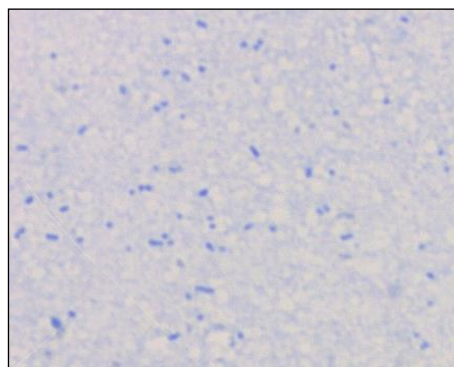
Сурет 19 – Грам бойынша боялған №1 изолят (10-шы рет себуден кейін)



Сурет 20 – Грам бойынша боялған №2 изолят (10-шы рет себуден кейін)



Сурет 21 – Метилен көгімен боялған №1 изолят (10-шы рет себуден кейін)



Сурет 22 – Метилен көгімен боялған №2 изолят (10-шы рет себуден кейін)



Сурет 23 – №1 изоляттың 10-шы рет себуден кейінгі материалымен ақ тышқандарға биосынама жүргізу



Сурет 24 – №1 изолятпен (10-шы себуден кейін) жұқтырылған ақ тышқанның 12 сағ. 35 мин. кейін жарып-сою



Сурет 25 – №2 изоляттың 10-шы рет себуден кейінгі материалымен ақ тышқандарға биосынама жүргізу

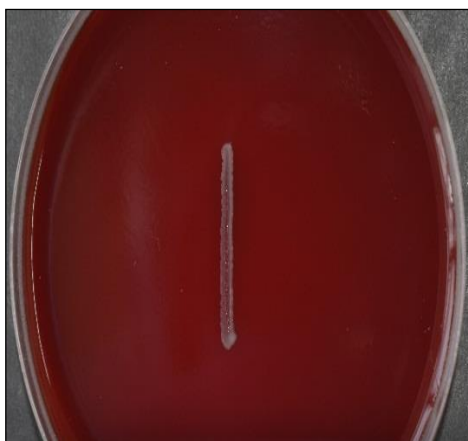


Сурет 26 – №2 изолятпен (10-шы себуден кейін) жұқтырылған ақ тышқанның 12 сағ. 35 мин. кейін жарып-сою

Зерттеу барысында пастереллез қоздырғышының изоляттары 10% мүйізді ірі қара малдың қан сарысуы қосылған агар мен сорпа ортасына толық бейімделгені анықталды.

Аталған изоляттар мен штамдардың өсуі 37°C температурада 20-48 сағат аралығында жүзеге асуы тиіс.

27 және 28-суреттерде көрсетілгендей, гемолитикалық белсенділікке жүргізілген сынама нәтижесінде пастереллез қоздырғыштарының қой эритроциттерін гемолизге ұшыратпайтыны анықталды.



Сурет 27 – №1 пастереллез
изолятының гемолитикалық
белсенділігіне сынама (5%-
ды қой эритроциті)



Сурет 28 – №1 пастереллез
изолятының гемолитикалық
белсенділігіне сынама (5%-ды
қой эритроциті)

48 сағат бойы 37°C температурада өсірілгеннен кейін зерттелген үлгілер пастереллез қоздырғышына тән қасиет көрсетпеді, атап айтқанда, қой эритроциттерін гемолиздеуге қабілетсіз болды.

Индол түзілуін анықтау мақсатында ЕПС бар пробиркаға өсінді егілген соң, мақта тығынының астына индикатор қағазының жолағы қоректік ортамен жанаспайтындай етіп орналастырылды және пробирка 37°C температурада 24–72 сағат аралығында инкубацияланды. Индол түзілген жағдайда қағаздың төменгі бөлігі қызғылт түске боялды (29-сурет).

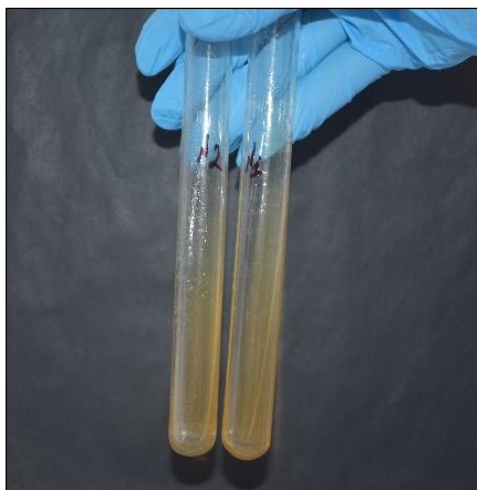


Сурет 29 - №1 және №2 изоляттарынан индолды анықтау тесті нәтижелері

29-шы суретте көрсетілгендей, №1 және №2 изоляттарға индол түзілуін анықтау мақсатында жүргізілген тесттің нәтижелері көрсетілген.

ЕПС бар қоректік ортаға себілген изоляттар 37°C температурада 24–72 сағат бойы инкубацияланды. Индолдың түзілуін анықтау үшін мақта тығыны астына қоректік ортаға тимейтіндей етіп индикатор қағазының жолағы орналастырылды. Индол түзілген жағдайда қағаз жолағының төменгі бөлігі қызғылт түске боялды, бұл изоляттың индол түзетін қабілетін көрсетеді, бұл: сынамалар пастереллез қоздырғышына жатады дегенді растайды.

Келесі кезең – уреаза ферментінің болуын анықтау. Бұл кезеңде зерттелетін изоляттар уреаза ферментінің түзілу қабілетіне тексерілді. Арнайы уреаза құрамды қоректік ортаға өсінділер егілді және 37°C температурада инкубацияланды. Уреаза ферменті болған жағдайда несепнәрдің ыдырауынан пайда болған аммиак орта рН-ын сілтілік жаққа өзгертіп, нәтижесінде қоректік орта қызыл түске боялады. Алайда пастереллез қоздырғышына тән ерекшелік – оның уреаза түзбейтіндігі, сондықтан ортада түс өзгерісі байқалмайды (30-сурет).



Сурет 30 - №1 және №2 изоляттарынан уреаза ферментін анықтау тесті нәтижелері

30-шы суретте көрсетілгендей, пастереллез қоздырғышына тән №1 және №2 изолят үлгілерінде уреаза ферментінің түзілмейтіні анықталды. Бұл қоректік ортаның түсінің өзгермеуімен, яғни қызармауымен дәлелденді, сәйкесінше зерттелген изоляттар уреаза ферментін түзбейтінін көрсетті.

Негізінен В серовариантына жататын және геморрагиялық септицемия қоздырғыштары болып табылатын *Pasteurella multocida*-ның жоғары вирулентті штамдары жұқтырылған ақ тышқандарда 24–72 сағат ішінде өлімге әкеледі. Ал пневмонияның дамуына қатысатын А және D сероварианттарының төмен вирулентті штамдары өлімге неғұрлым ұзақ уақыттан кейін – шамамен 7 күн ішінде себеп болады.

Pasteurella haemolytica (қазіргі атауы — *Mannheimia haemolytica*) ақ тышқандарда өлімге тек құрсақішілік жолмен енгізілген жағдайда ғана себеп болуы мүмкін. Бұл бактерияның патогендігі төмен екенін және табиғи жолдармен жұққан жағдайда зертханалық жануарларда айқын летальды әсер етпейтінін көрсетеді.

Pasteurella туысына жататын басқа түрлер, әдетте, зертханалық жануарлар үшін патогенділік қасиет көрсетпейді. Олар ақ тышқандар мен басқа модельдік жануарларда ауру тудырмайды немесе әлсіз патогенді болып табылады, бұл олардың вируленттілігі төмен екенін білдіреді.



Сурет 31 – Ақ тышқандарға №1 изоляттың биосынамасы



Сурет 32 – Ақ тышқандарға №2 изоляттың биосынамасы

31, 32 – суреттерде көрсетілгендей, ақ тышқандарға жүргізілген биосынама нәтижелері көрсетілген. Зерттеу барысында изоляттың вируленттілігі жануарлардың клиникалық белгілері мен өлім-жітім динамикасы арқылы бағаланды. Ақ тышқандарды сынамалармен жұқтырғаннан кейін 36 және 42 сағат аралығында өлім-жітім тіркелді. Ал бақылау топтағы тышқандар 10 тәулік бойы тірі қалды.

Алынған нәтижелердің негізінде дифференциалды анықтау үшін 9-кесте құрылды.

Кесте 9 – Пастереллезге зерттелген изоляттарды саралау нәтижелері

№	Ерекшеліктері	1-ші изолят	2-ші изолят
1	Қозғалыс қасиеті	-	-
2	Қанды агар ортасындағы гемолиз көрінісі	-	-
3	Индолдың қалыптасуы	+	+
4	Уреазалық белсенділік	-	-
5	Ақ тышқандарға жүргізілген биосынама және өлім-жітімге ұшырау уақыты	36 сағ 35 мин	42 сағ 06 мин
Ескерту: «+» – оң нәтиже; «-» – теріс нәтиже.			

Изоляттардың биохимиялық қасиеттерін анықтау мақсатында әртүрлі көмірсу құрамды қоректік орталар пайдаланылды.

Микроорганизмдерді қоректік ортаға егуден кейін нәтижелер 24 сағаттық инкубациядан соң тіркелді.

Көмірсуларды ыдыратпайтын микроорганизмдер орта түсін өзгерткен жоқ. Ал көмірсулардың ферментациясы немесе көпатомды қышқылдар мен спирттердің ашытылуы кезінде ортада бояу өзгерістері байқалды.



а)



ә)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ лактозалы ортасы; ә) №2 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ лактозалы ортасы.

Сурет 33 – Гисса–ГРМ лактозалы ортасында изоляттардың өсуі

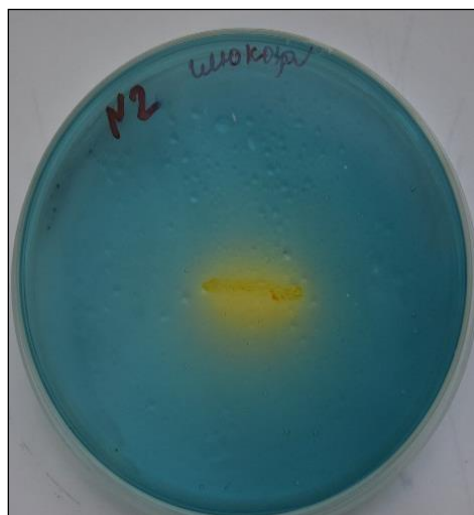
Гисса–ГРМ құрамындағы лактозалы ортаға №1 және №2 изоляттар егілгеннен кейін 24 сағат инкубациядан кейінгі нәтиже зерттелді. Қорытынды бойынша, аталған изоляттар лактозаны ферментацияламайтыны анықталды, бұл ортадағы түс өзгерісінің болмауымен дәлелденді (33-сурет).

Яғни, микроорганизмдердің лактозаны ыдыратуы нәтижесінде түзілетін қышқыл өнімдері ортада байқалатын бояу өзгерістері байқалмады, бұл изоляттардың лактозаны метаболизациялау қабілетінің жоқтығын көрсетеді. Мұндай нәтиже изоляттардың биохимиялық қасиеттерін талдауда маңызды ақпарат болып табылады.

Жүргізілген биохимиялық зерттеулер нәтижесінде микроорганизм изоляттарының лактозаны метаболизациялау қабілетінің жоқтығы анықталды, бұл олардың лактаза ферментіне қатысты белсенділігінің төмендігін немесе толық болмауын көрсетеді. Аталған көрсеткіш изоляттардың биохимиялық дифференциациясы мен түрлік сәйкестендірілуінде маңызды диагностикалық белгі болып табылады.



а)



ә)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ глюкозалы ортасы; ә) №2 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ глюкозалы ортасы.

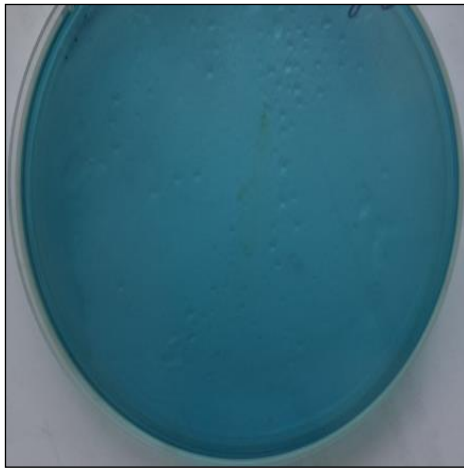
Сурет 34 – Гисса–ГРМ глюкозалы қоректік ортасында изоляттардың өсуі

Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың глюкозаны ферментациялау қабілетін анықтау мақсатында жүргізілген тәжірибе нәтижелері көрсетілген.

Глюкозаны ферментациялау – микроорганизмдердің энергетикалық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін көмірсуларды анаэробты жолмен ыдырату процесі. Бұл процесс барысында қышқылдар (мысалы, сүт, сірке немесе пирожүзім қышқылы) түзіліп, орта рН-ын төмендетеді. Нәтижесінде қоректік орта құрамындағы рН-индикатор (көбінесе фенол қызылы немесе бромкрезол күлгіні) түсін өзгертеді, бұл ферментациялық белсенділіктің жанама көрсеткіші болып табылады.

Гисса–ГРМ ортасына глюкоза енгізіліп, изоляттармен зарарланғаннан кейін 24 сағат бойы 37°C температурада инкубация жүргізілді. Глюкозаның ферментациялануы нәтижесінде ортаның рН-ы төмендеп, индикатор түсінің өзгеруі байқалды. Гисса–ГРМ глюкозалы ортасына №1 және №2 изоляттарды себу нәтижесінде көмірсулардың ферментациясы жүретіні анықталды.

Бұл құбылыс ортада қышқыл өнімдердің түзілуіне байланысты рН-тың төмендеуімен және индикатор түсінің сарыға өзгеруімен сипатталды (34-сурет). Аталған нәтиже зерттелген изоляттардың глюкозаны ферментациялау қабілетінің бар екенін дәлелдейді.



а)

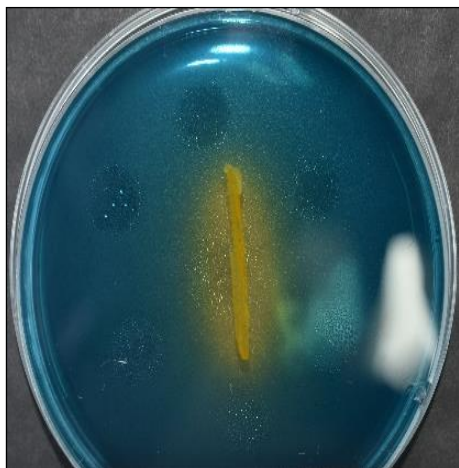


б)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ мальтозалы ортасы; б) №2 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ мальтозалы ортасы.

Сурет 35 – Гисса–ГРМ мальтозалы қоректік ортада изоляттардың өсуі

Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың мальтозаны ферментациялау қабілетін бағалау нәтижелері ұсынылған. Гисса–ГРМ құрамындағы мальтозалы ортаға егілген изоляттар 24 сағат бойы 37°C температурада инкубацияланды. Нәтижесінде көмірсулардың ферментациясы жүрмейтіні анықталды. Бұл қоректік ортаның түсінің өзгермеуімен, яғни индикатордың сары түске боялмауымен сипатталды (35-сурет). Аталған нәтиже зерттелген изоляттардың мальтозаны ферментациялау қабілетінің жоқ екенін көрсетеді.



а)



б)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ сахарозалы ортасы; б) №2 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ сахарозалы ортасы.

Сурет 36 – Гисса–ГРМ сахарозалы қоректік ортада изоляттардың өсуі

Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың сахарозаны ферментациялау қабілетін бағалау нәтижелері көрсетілген. Изоляттар сахарозамен байытылған Гисса–ГРМ ортасына егілді және 24 сағат бойы 37°C температурада инкубацияланды. Қышқылдық өнімдердің түзілуі нәтижесінде ферментация жүрген жағдайда орта түсінің сарыға өзгеруі байқалуы тиіс. Себу нәтижесінде көмірсулардың ферментациясы жүргені анықталды. Бұл процесс қоректік ортада қышқыл өнімдердің түзілуімен қатар жүріп, нәтижесінде рН өзгерісін көрсететін индикатордың сары түске боялуымен көрініс тапты (36-сурет). Бұл зерттеліп отырған изоляттардың сахарозаны ферментациялау қабілетіне ие екенін көрсетеді.



а)



ә)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ маннитті ортасы;
ә) №2 изолятпен инокуляцияланған Гисса–ГРМ маннитті ортасы.

Сурет 37 - Гисса–ГРМ маннитті қоректік ортада изоляттардың өсуі

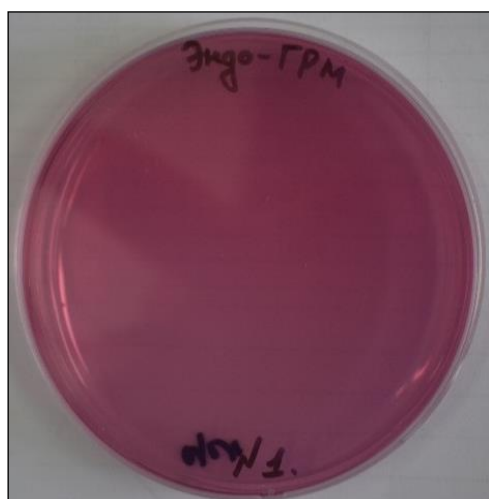
Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың маннитті ферментациялау қабілетін анықтауға бағытталған зерттеу нәтижелері көрсетілген. Гисса–ГРМ ортасына маннит енгізіліп, әр изолятпен зарарланғаннан кейін 24 сағат бойы 37°C температурада инкубация жүргізілді. Гисса–ГРМ маннитті ортасына №1 және №2 изоляттарды себу нәтижесінде көмірсулардың ферментациясы жүргені анықталды. Бұл ферментативтік белсенділік қоректік ортада қышқылдық өнімдердің түзілуіне алып келіп, рН көрсеткішінің өзгеруі нәтижесінде ортаның сары түске боялуымен көрініс тапты (37-сурет). Бұл нәтиже зерттелген изоляттардың маннитті ферментациялау қабілетіне ие екенін растайды.

Бактерияларды себу барысында олардың өсуін бағалау 37°C температурада 18–20 сағаттық инкубациядан кейін жүргізілді. Нәтижелер

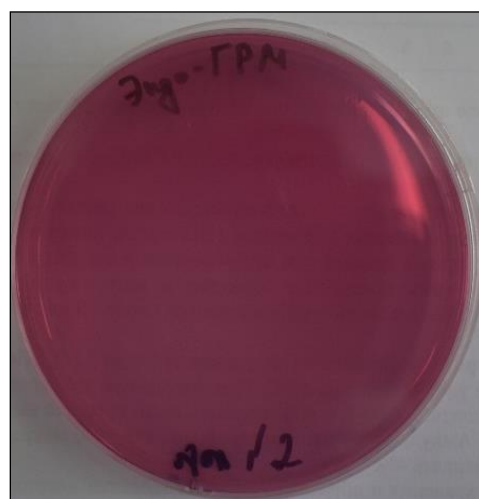
бойынша бактериялардың бар-жоғы қоректік ортада өсу белгілерінің байқалуы арқылы анықталды.

Эндо ортасында лактоза теріс бактериялар мөлдір немесе жартылай мөлдір, түссіз колониялар түзе алады. Сонымен қатар, кейбір жағдайда олар бозғылт-қызғылт реңкті колониялар түзуі мүмкін. Бұл ерекшеліктер бактериялардың лактозаны ферментацияламауымен байланысты.

Лактоза оң бактериялар эндо ортасында металлдық жылтырлығы бар немесе жоқ қызыл түсті колонияларды түзеді. Сонымен қатар, қоректік ортада грам-теріс микрофлораның өсуі толықтай тежеледі.



а)



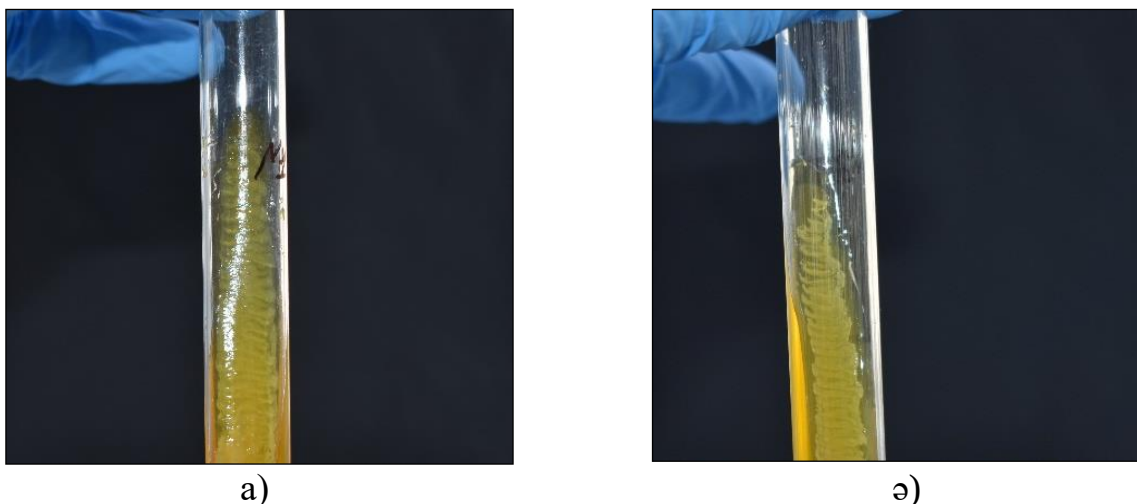
б)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған Эндо–ГРМ агары; б) №2 изолятпен инокуляцияланған Эндо–ГРМ агары.

Сурет 38 – Эндо–ГРМ қоректік ортасында изоляттардың өсуі

Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың Эндо–ГРМ агары ортасындағы өсуі көрсетілген. Тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде Эндо-ГРМ агарында пастереллез қоздырғышының барлық изоляттарының өспейтіні анықталды (38-сурет). Бұл қорытынды аталған қоректік ортаның пастереллез қоздырғышының өсуі үшін қолайсыз екенін көрсетеді.

Клиглер–ГРМ агарында көмірсулардың ферментациясы ортадағы сары түстің пайда болуымен бағаланады. Глюкозаның ферментациясы да осы принцип бойынша анықталады. Сонымен қатар, газ түзілуі газ көпіршіктерінің пайда болуы немесе агардың екіге жарылуы, сондай-ақ агардың пробирка қабырғаларынан бөлініп түсуі арқылы дәлелденеді. Лактоза мен глюкозаны ферментациялай алмайтын микроорганизмдердің өсуі кезінде орта түссіз қалады, яғни рН көрсеткіші өзгермейді.



а) №1 изоляттың Клиглер–ГРМ агарында өсуі; ә) №2 изоляттың Клиглер–ГРМ агарында өсуі.

Сурет 39 – Клиглер–ГРМ агарында изоляттардың өсуі

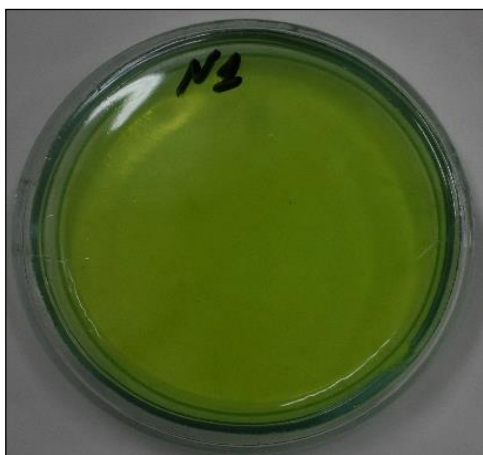
Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың Клиглер–ГРМ агарында көмірсуларды ферментациялау қабілеті көрсетілген. Тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде пастереллез қоздырғышының изоляттарының Клиглер–ГРМ агарында көмірсуларды ферментациялау қабілеті анықталды (39-сурет).

Нақтырақ айтқанда, изоляттар лактоза мен глюкозаны ферментациялау процесін іске асырып, қоректік ортада сары түстің пайда болуына және газ түзілуіне әкелді. Газ түзілуі агардың жарылуы немесе пробирка қабырғаларынан бөлініп түсуі арқылы көрінді.

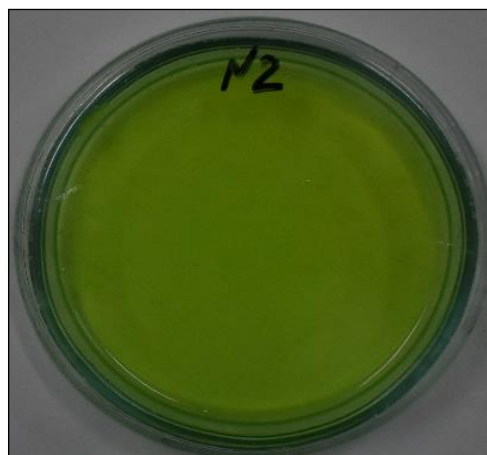
Сонымен қатар, лактоза мен глюкозаны ферментациялай алмайтын микроорганизмдерде қоректік орта түсінің өзгермеуі байқалды. Бұл мәліметтер пастереллез изоляттарының биохимиялық сипаттамасын толықтырып, олардың көмірсу метаболизміндегі ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді.

40-суретте көрсетілгендей, натрий цитратын пайдалану қабілетіне ие микроорганизмдер қоректік ортада өсіп, рН көрсеткішінің өзгеруіне байланысты оның түсін жасылдан көкке өзгертеді, бұл оң реакция ретінде бағаланады.

Ал натрий цитратын пайдалана алмайтын микроорганизмдер қоректік ортада өспейді және ортаның түсі өзгеріссіз қалады, яғни теріс реакция байқалады. Зерттеу нәтижелері бойынша, №1 және №2 изоляттар натрий цитратын метаболизациялау қабілетіне ие болмай, теріс реакция көрсетті.



а)



ә)

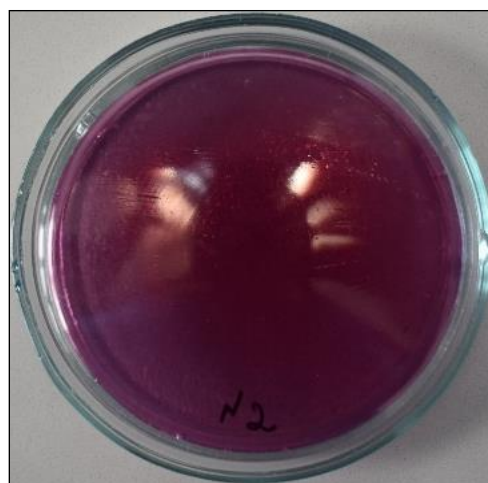
а) №1 изоляттың Симмонс цитратты агарында өсуі; ә) №2 изоляттың Симмонс цитратты агарында өсуі.

Сурет 40 – Симмонс цитратты агарында изоляттардың өсуі

Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың Симмонс цитратты агарында өсу қабілеті көрсетілген. Тәжірибе нәтижелеріне сәйкес, полимиксин қосылған қоректік ортада пастереллез қоздырғышының барлық изоляттары өспегені байқалды (41-сурет). Бұл құбылыс зерттелген изоляттардың полимиксинге жоғары сезімталдығын көрсетеді және осы антибиотиктің пастереллез қоздырғыштарына бактериостатикалық немесе бактерицидтік әсер ететінін дәлелдейді.



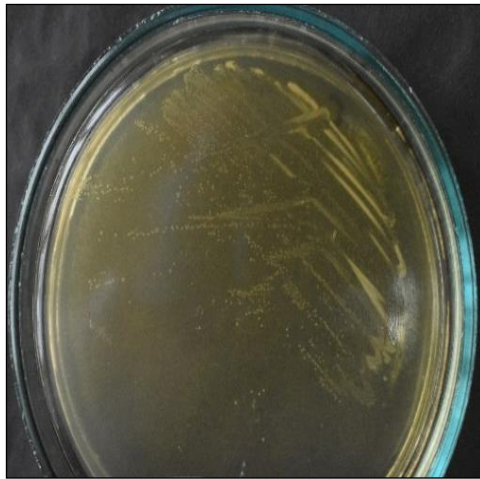
а)



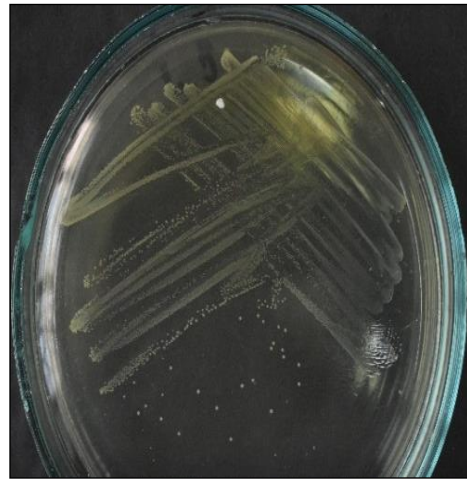
ә)

а) №1 изолятпен инокуляцияланған полимиксинді орта; ә) №2 изолятпен инокуляцияланған полимиксинді орта.

Сурет 41 – Полимиксинді ортада изоляттардың өсуі



а)



ә)

а) №1 изоляттың қоректік ГРМ агарда өсуі; ә) №2 изоляттың қоректік ГРМ агарда өсуі.

Сурет 42 - Қоректік агарда изоляттардың өсуі (ГРМ-агар)

Бұл суретте №1 және №2 изоляттардың жалпы қоректік орта — ГРМ агарында өсу қабілеті бейнеленген. Тәжірибе нәтижелеріне сүйенсек, пастереллез қоздырғышының изоляттары қоректік агарда белсенді түрде өсіп, айқын колониялар түзетіні анықталды (42-сурет). Бұл олардың стандартты қоректік ортада жақсы бейімделетінін және өсіп-өну қабілетінің жоғары екенін көрсетеді.

Бөлініп алынған изоляттардың әртүрлі қоректік орталарда өсуіне қатысты жалпыланған мәліметтер 10-кестеде көрсетілген.

Кесте 10 – Пастереллез изоляттарының әртүрлі қоректік орта мен агарларда көмірсуларды ферментациялау қабілеті бойынша тәжірибелік нәтижелер

№	Қоректік орта және агар атаулары	Изоляттар нәтижелері		
		Эталонды	№1 изолят	№2 изолят
1	2	3	4	5
1	Гисса – ГРМ лактозамен	ФЖ	ФЖ	ФЖ
2	Гисса – ГРМ глюкозамен	КФ	КФ	КФ
3	Гисса – ГРМ мальтозамен	ФЖ	ФЖ	ФЖ
4	Гисса – ГРМ сахарозамен	КФ	КФ	КФ
5	Гисса – ГРМ маннитпен	КФ	КФ	КФ
6	Эндо-ГРМ	ӨЖ	ӨЖ	ӨЖ
7	Клигlera ортасы	ӘКФ	ӘКФ	ӘКФ
8	Полимиксинді орта	ӨЖ	ӨЖ	ӨЖ

1	2	3	4	5
9	ГРМ-агар	ФЖ	ФЖ	ФЖ
10	№14 ГРМ (Симмонс цитратты агары)	ӨЖ	ӨЖ	ӨЖ
Ескертпе: 1 «ӨЖ» - агарда өсім жоқ; 2 «КФ» - көмірсулардың ферментациясын туындатады; 3 «ФЖ» - өскен колониялар көмірсулардың ферментациясын туындатпайды; 4 «ӘКФ» - әлсіз түрде көмірсулардың ферментациясын туындатады.				

10-шы кестені талдайтын болсақ, пастереллез қоздырғышының эталонды штамы мен екі зерттелген изоляттың әртүрлі қоректік орта мен агарларда көмірсуларды ферментациялау қабілеті салыстырмалы түрде көрсетілген. Зерттеу нәтижелері бойынша, изоляттар Гисса–ГРМ ортадағы глюкоза, сахароза және маннит бойынша көмірсуларды белсенді ферментациялағаны (КФ) анықталды. Сонымен қатар, кейбір қоректік ортада, мысалы, Эндо-ГРМ, полимиксинді орта және Симмонс цитратты агарда, изоляттардың өсуі байқалмады (ӨЖ). Клигlera ортасында көмірсулардың әлсіз ферментациясы байқалып, ал Гисса–ГРМ лактозамен және мальтозамен орталарында изоляттар көмірсуларды ферментацияламай өсті (ФЖ). Осы мәліметтер изоляттардың биохимиялық қасиеттерін анықтап, олардың қоректік орталарға бейімділігі мен ферментативті белсенділігін сипаттауға мүмкіндік береді.

Батыс Қазақстан облысында пастереллез және пастереллатасымалдаушылықты бактериологиялық әдістер арқылы анықтау нәтижелері жүйелі түрде зерттеліп, 11-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 11 – Пастерелла изоляттарын бактериологиялық зерттеудің нәтижелерін талдау

№	Биологиялық қасиеттері		Изолят атауы		
			1-ші изолят <i>P. multocida</i>	2-ші изолят <i>P. multocida</i>	<i>P. haemolytica</i>
1	2	3	4	5	
1	Морфологиясы	Жасушаның морфологиясы / мк	Гр -; 0,5×1,2 мк	Гр-; 0,8×1,0 мк	0,9×1,2 мк
		Бактерияның пішіні	дөңгелектенген	сопақша	овоидты
		Биполярлық қасиет	+	+	+
		Колония сипаттамасы	әлсіз лайлану (ЕПС); ұсақ, көгілдір реңі бар	әлсіз лайлану (ЕПС); ұсақ, көгілдір реңі бар	біркелкі бұлыңғырлық (ЕПС), тұнба түзеді
		Өсу түрі	факультативті анаэроб	факультативті анаэроб	факультативті анаэроб

1	2	3	4	5	6
2	Қоректік орталарда өсуі	ЕПА	+	+	+
		ЕПС	+	+	±
		Хоттингер	+	+	+
		Эндо ортасы	-	-	-
		Клиглер	±	±	+
		Полимиксинді орта	-	-	-
		Симмонс (цитратты агар)	-	-	-
3	Ферментативтік қасиеті	маннит	+	+	+
		сахароза	+	+	+
		мальтоза	-	-	+
		глюкоза	+	+	+
		лактоза	-	-	+
4	Патогенділік қасиеті	Биосынама қою	36 сағ 35 мин	42 сағ 06 мин	-
5	Дифференциациялық белгілері	Қозғалыс қасиеті	-	-	-
		гемолиз	-	-	+
		индол түзуі	+	+	-
		уреаза	-	-	-

11-ші кестеде келтірілген мәліметтерге сәйкес, Батыс Қазақстан облысында мүйізді ірі қара мен ақбөкендерден алынған пастереллез қоздырғыштарының изоляттарының морфологиялық қасиеті, қоректі орталардағы өсу сипаттамалары, ферментативті белсенділігі, сонымен бірге зардаптылық ерекшеліктері жан-жақты зерттеліп, сондай-ақ пастереллалардың дифференциациялық белгілері талдауға алынған. Зерттеу нәтижелері пастерелла мультотидасының екі изоляты мен пастерелла гемолитика изоляттарының морфологиялық, культуралдық және биохимиялық көрсеткіштері бойынша өздеріне тән түрлік ерекшеліктерді айқын танытқанын көрсетті. Бұл факторлар қоздырғыштардың түрлік деңгейдегі ерекшелігін дәлелдеп, олардың идентификациясы мен классификациясы үшін маңызды негіз болды.

Батыс Қазақстан облысында мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында пастереллез және пастереллатасымалдаушылықтың таралуын анықтау мақсатында жүргізілген бактериологиялық зерттеулер нәтижесінде *Pasteurella spp.* туыстығына жататын бірнеше изолят бөлініп алынды. Бұл зерттеу пастереллездің қоздырғыштарын морфологиялық, культуралдық, биохимиялық және патогендік қасиеттері бойынша толық сипаттауға мүмкіндік берді.

Зерттелген үш изоляттың екеуі *Pasteurella multocida*, ал біреуі *Pasteurella haemolytica* түріне тән белгілер көрсетті. Барлық изоляттар грамтеріс, қозғалмайтын, биполярлық боялу қасиеті бар, ұсақ дөңгелек

немесе сопақша пішінді бактериялар ретінде анықталды. Бұл белгілер *Pasteurella spp.* үшін тән морфологиялық сипаттамалар болып табылады.

Культуральдық қасиеттері бойынша, изоляттар ЕПС (ет-пептон сорпасы), ЕПА (ет-пептон агар), Хоттингер және басқа да қоректік орталарда жақсы өсу көрсетіп, әлсіз лайлану мен ұсақ көгілдір реңдегі колониялар түзді. Бұл көріністер *Pasteurella multocida*-ның факультативті анаэроб ретінде биологиялық ерекшеліктерін дәлелдеді. Ал *P. haemolytica* біркелкі бұлыңғырлық түзіп, тұнба қалыптастырған. Бұл ерекшеліктер оның фенотиптік сипаттамаларын ажыратуға көмектесті.

Биохимиялық белсенділігі бойынша екі *P. multocida* изоляттары маннит, сахароза және глюкозаны ыдыратып, индол түзу қабілетін көрсетті, бірақ мальтоза мен лактозаны ыдыратпады. Ал *P. haemolytica* мальтоза мен лактозаны ыдыратуға қабілетті болып шықты, бірақ индол түзбеді. Бұл айырмашылықтар түрлерді ажырату кезінде маңызды дифференциациялық белгілер болып табылады.

Патогенділік көрсеткіштерін биосынама арқылы анықтау барысында екі *P. multocida* изоляттарының да зертханалық жануарларда ауру белгілерін тудыру қабілеті анықталды: ауру белгілері сәйкесінше 36 сағат 35 минут және 42 сағат 06 минуттан кейін тіркелген. Бұл мәліметтер бөлінген изоляттардың пастереллез қоздыру қабілетіне ие екенін растайды. *P. haemolytica*-ға қатысты биосынама жүргізілмегенімен, оның гемолиз қасиетінің болуы патогендік потенциалын жанама түрде көрсетеді.

Дифференциациялық қосымша тестілердің нәтижесінде *P. haemolytica* изолятында гемолиз қасиеті (+) анықталды, бұл оның патогендік әсерінің жоғары болуы мүмкін екенін көрсетті. Сонымен қатар, барлық изоляттар уреаза ферментін түзбейтіні және қозғалмайтыны байқалды, бұл *Pasteurella spp.* өкілдеріне тән ерекшелік.

Жалпы, бактериологиялық зерттеулер нәтижесінде бөлінген және сипатталған изоляттар *Pasteurella multocida* мен *P. haemolytica* қоздырғыштарының Батыс Қазақстан облысы аумағында айналымда жүргенін растайды. Бұл деректер пастереллез инфекциясының табиғи-ошақтық сипатын дәлелдей отырып, жабайы жануарлар мен ауыл шаруашылығы малдары арасында ауру қоздырғыштарының алмасу қаупі бар екенін көрсетеді. Сонымен қатар, бактерияның әртүрлі биологиялық қасиеттері мен патогендік деңгейінің болуы ветеринариялық-санитариялық шараларды нақты жоспарлауға, мақсатты диагностика мен профилактикалық жұмыстарды тиімді жүргізуге негіз болады.

Осылайша, бактериологиялық зерттеу пастереллездің қоздырғышын анықтауда сенімді әрі маңызды әдіс ретінде өз тиімділігін көрсетті. Бұл тәсіл эпизоотологиялық мониторинг жүргізуде, қоздырғыш түрін нақтылауда және аурудың көзін жоюға бағытталған ветеринариялық шараларды негіздеуде шешуші рөл атқарады.

4.2 Микробтық изоляттардың антибиотиктерге сезімталдығын зерттеу

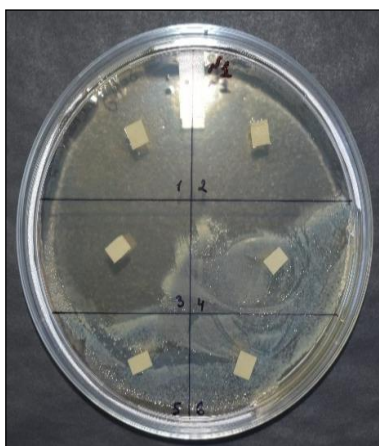
Жұмыс барысында микробтық изоляттардың белгілі бір антибиотиктерге сезімталдығы зерттелді.

Тәжірибе барысында пастереллез қоздырғышының микробтық изоляттарының антибиотиктерге сезімталдығын анықтау мақсатында бірнеше түрлі антибиотиктер таңдалып алынды. Зерттеуде қолданылған антибиотиктер қатарына бензилпенициллин натрий тұзы, линкомицин, гентамицин, ампициллин, стрептомицин және тетрациклин кірді. Бұл антибиотиктер бактерияларға қарсы әртүрлі механизмдер арқылы әсер ететін кең спектрлі препараттар болып табылады.

Изоляттардың антибиотиктерге реакциясын бағалау үшін әрбір антибиотиктің бірнеше концентрациясы қолданылды. Бұл тәсіл антибиотиктердің тиімді дозаларын анықтауға және қоздырғыштардың дәрілік препараттарға сезімталдық дәрежесін нақтылауға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелері микробтардың белгілі бір антибиотиктерге жоғары немесе төмен сезімталдық танытатынын анықтап, инфекцияны емдеуде қолданылатын препараттарды таңдау үшін негіз бола алады.

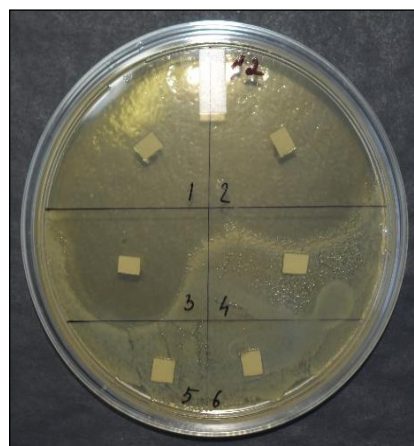
Осындай кешенді әдіс арқылы алынған мәліметтер пастереллез қоздырғыштарының антибиотиктік резистенттік қасиеттерін бағалап, оның алдын алу және емдеу стратегияларын жетілдіруге септігін тигізеді.

Изоляттардың бензилпенициллин натрий тұзына сезімталдығын анықтау мақсатында жүргізілген тәжірибелердің нәтижелері 42 және 43-суреттерде ұсынылған.



1 – 1000 бірлік/мл; 2 – 100 бірлік/мл;
3 – 10 бірлік/мл; 4 – 1 бірлік/мл; 5 –
0,1 бірлік/мл; 6 – 0,01 бірлік/мл.

Сурет 43 – №1 пастереллез
қоздырғышы изоляттарының
бензилпенициллин натрий тұзына
сезімталдығы

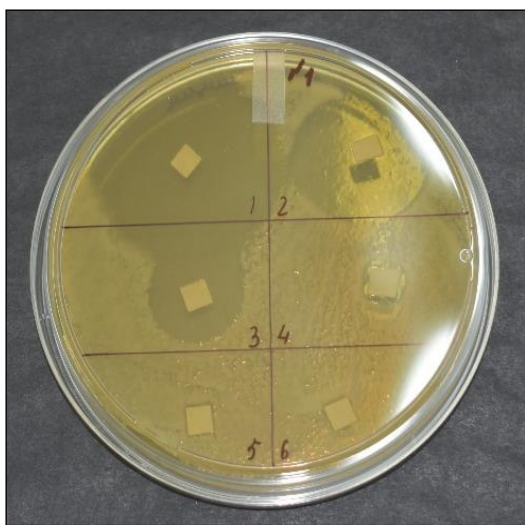


1 – 1000 бірлік/мл; 2 – 100 бірлік/мл;
3 – 10 бірлік/мл; 4 – 1 бірлік/мл;
5 – 0,1 бірлік/мл; 6 – 0,01 бірлік/мл.

Сурет 44 – №2 пастереллез
қоздырғышы изоляттарының
бензилпенициллин натрий тұзына
сезімталдығы

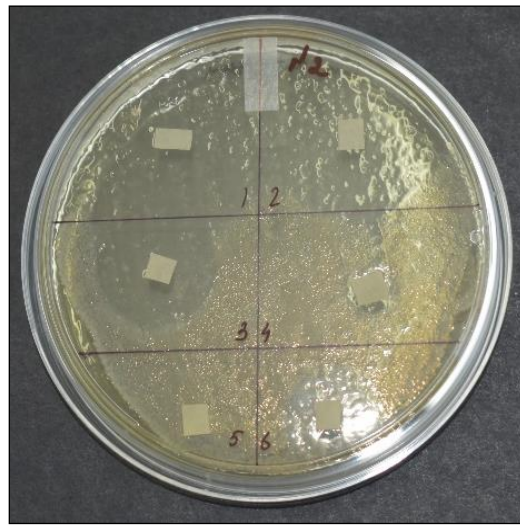
Суреттерде көрсетілгендей, пастереллез қоздырғышының №1 және №2 изоляттары бензилпенициллин натрий тұзының әртүрлі концентрацияларына әрқалай реакция білдірді. Тәжірибе нәтижелеріне сәйкес, екі изолят та антибиотиктің 10 бірлік/мл концентрациясына дейін айқын сезімталдық көрсетті. Бұл концентрацияда бактерияльды өсу толықтай тежелді, ал одан төмен концентрацияларда (1 бірлік/мл және төмен) изоляттардың өсуі қайта басталды. Аталған деректерге сүйене отырып, пастереллез қоздырғыштарының зерттелген изоляттары үшін бензилпенициллин натрий тұзының минималды тежегіш концентрациясы (MIC) 10 бірлік/мл деңгейінде екені анықталды. Бұл нәтиже зерттелген штаммдардың осы антибиотикке сезімтал екенін көрсетіп, емдік мақсатта қолдану мүмкіндігін негіздейді.

Пастереллез қоздырғышының изоляттарына гентамицин сульфатының әсерін зерттеу нәтижесінде, зерттелген штамдар аталған антибиотиктің 0,5 мг/мл концентрациясына сезімтал екендігі анықталды. 45 және 46-суреттерде көрсетілгендей, дәл осы концентрацияда бактерияльды өсу толықтай тежеліп, гентамициннің айқын бактериостатикалық әсері байқалды. Бұл мәліметтер зерттелген изоляттардың гентамицинге сезімталдығын дәлелдейді және оның пастереллез қоздырғыштарына қарсы тиімді антибиотик екенін көрсетеді.



1 – 50 мг; 2 – 5 мг; 3 – 0,5 мг; 4 – 0,05 мг; 5 – 0,005 мг; 6 – 0,0005 мг.

Сурет 45 – №1 пастереллез қоздырғышы изоляттарының гентамицинге сезімталдығы

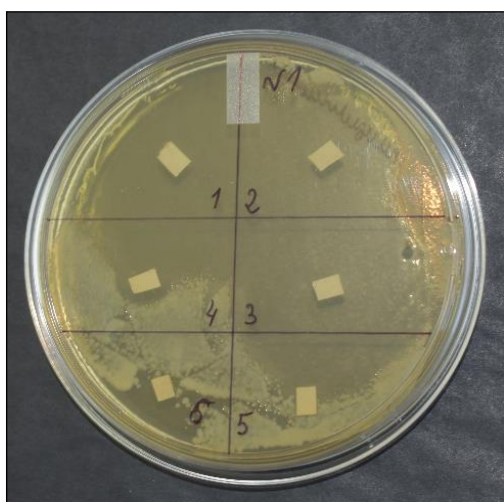


1 – 50 мг; 2 – 5 мг; 3 – 0,5 мг; 4 – 0,05 мг; 5 – 0,005 мг; 6 – 0,0005 мг.

Сурет 46 – №2 пастереллез қоздырғышы изоляттарының гентамицинге сезімталдығы

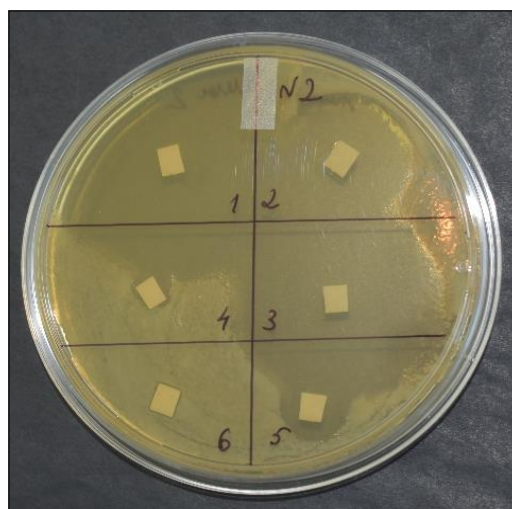
Суреттерден байқалғандай, пастереллез қоздырғышының №1 және №2 изоляттары гентамицин сульфатының 0,5 мг/мл концентрациясына айқын сезімталдық көрсетті. Тәжірибе барысында дәл осы мөлшерде бактериялардың өсуі толықтай тежеліп, гентамициннің бактериостатикалық әсері анық байқалды. Бұл нәтижелер зерттелген изоляттардың гентамицинге сезімтал екенін көрсетіп, аталған антибиотиктің пастереллез қоздырғышына қарсы тиімді емдік агент бола алатынын дәлелдейді.

Пастереллез қоздырғышының изоляттарының ампициллинге сезімталдығы жоғарыда сипатталған әдістеме негізінде жүргізілді. Зерттеу нәтижелері 47 және 48-суреттерде ұсынылған.



1 – 100 мг/мл; 2 – 10 мг/мл;
3 – 1 мг/мл; 4 – 0,1 мг/мл; 5 –
0,01 мг/мл; 6 – 0,001 мг/мл.

Сурет 47 – Пастереллез
қоздырғышының №1
изолятының ампициллинге
сезімталдығы



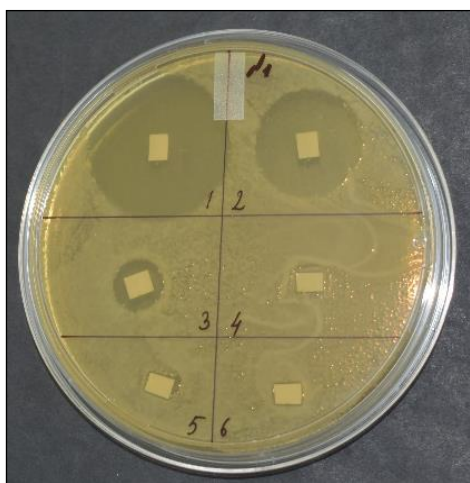
1 – 100 мг/мл; 2 – 10 мг/мл;
3 – 1 мг/мл; 4 – 0,1 мг/мл; 5 – 0,01
мг/мл; 6 – 0,001 мг/мл.

Сурет 48 – Пастереллез
қоздырғышының №2 изолятының
ампициллинге сезімталдығы

Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, пастереллез қоздырғышының әртүрлі изоляттары ампициллинге әртүрлі деңгейде сезімталдық танытатыны анықталды. Атап айтқанда, №1 изолят ампициллиннің 0,1 мг/мл концентрациясында толық өсу тежелісін көрсетіп, жоғары сезімталдық танытты, ал №2 изоляттың сезімталдық шегі 1 мг/мл концентрациясында ғана байқалды. Бұл айырмашылықтар зерттеліп отырған штаммдардың антибиотикке қатысты индивидуалды резистенттік ерекшеліктерін көрсетеді және емдік мақсатта ампициллин қолдану кезінде нақты изоляттың сезімталдығын ескерудің маңыздылығын айқындайды.

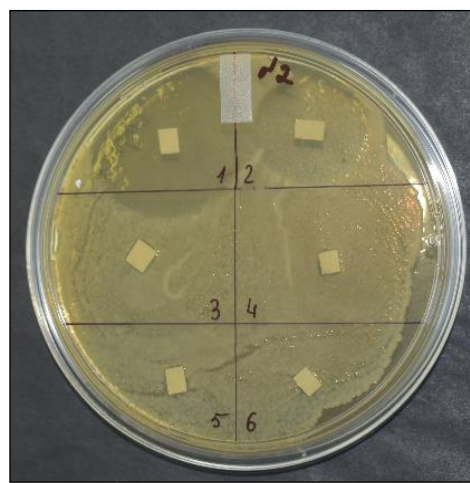
Пастереллез қоздырғышының изоляттарының стрептомицин мен тетрациклиннің әртүрлі дозаларына сезімталдығы тәжірибелік жолмен анықталып, нәтижелері суреттерде көрсетілген. Атап айтқанда, стрептомицинге қатысты сезімталдық деректері 49 және 50-суреттерде бейнеленген.

Бұл тәжірибе барысында әртүрлі концентрациялардағы стрептомицинге изоляттардың реакциясы бағаланды. Зерттеу нәтижелері антибиотиктің белгілі бір дозаларында бактериялардың өсуі тежелетінін көрсетті. Мұндай мәліметтер әр штаммның антибиотикке нақты сезімталдық деңгейін анықтауға мүмкіндік беріп, тиімді антимикробтық терапияны таңдауда маңызды рөл атқарады.



1 – 100 мг/мл; 2 – 10 мг/мл;
3 – 1 мг/мл; 4 – 0,1 мг/мл;
5 – 0,01 мг/мл; 6 – 0,001 мг/мл.

Сурет 49 – Пастереллез
қоздырғышының №1
изолятының стрептомицинге
сезімталдығы

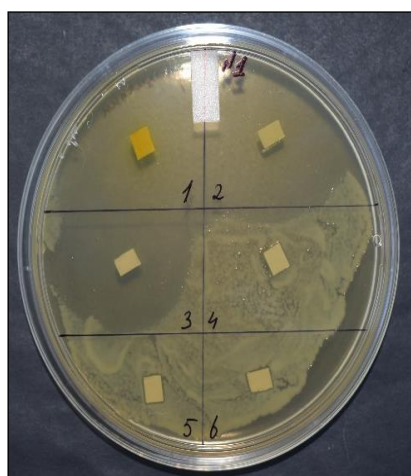


1 – 100 мг/мл; 2 – 10 мг/мл;
3 – 1 мг/мл; 4 – 0,1 мг/мл;
5 – 0,01 мг/мл; 6 – 0,001 мг/мл.

Сурет 50 – Пастереллез
қоздырғышының №2 изолятының
стрептомицинге сезімталдығы

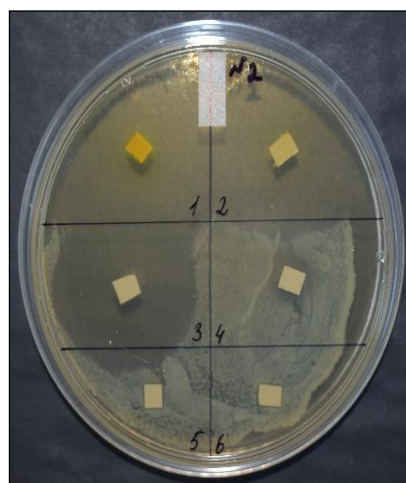
Зерттеу нәтижелері пастереллез қоздырғышының әртүрлі изоляттарының стрептомицинге әрқалай сезімталдық танытатынын көрсетті. Атап айтқанда, №1 изолят үшін стрептомициннің 1 мг/мл концентрациясы жеткілікті әсер етуші доза болып табылды, яғни осы мөлшерде бактериялыды өсу толықтай тежелді. Ал №2 изолят тек 10 мг/мл концентрацияда ғана айқын сезімталдық танытты. Бұл айырмашылық зерттеліп отырған штаммдар арасында стрептомицинге резистенттілік дәрежесінің әртүрлі екенін көрсетеді және тиімді терапиялық дозаны таңдауда микробтық штаммның жеке сезімталдық сипаттамаларын ескерудің маңыздылығын дәлелдейді.

Тетрациклиннің әртүрлі концентрацияларына пастереллез қоздырғышы изоляттарының сезімталдығы 51 және 52-суреттерде бейнеленген.



1 – 100 мг/мл; 2 – 10 мг/мл;
3 – 1 мг/мл; 4 – 0,1 мг/мл; 5 –
0,01 мг/мл; 6 – 0,001 мг/мл.

Сурет 51 – №1 изолят
пастереллез қоздырғышының
тетрациклинге
сезімталдылығы



1 – 100 мг/мл; 2 – 10 мг/мл;
3 – 1 мг/мл; 4 – 0,1 мг/мл;
5 – 0,01 мг/мл; 6 – 0,001 мг/мл.

Сурет 52 – №2 изолят
пастереллез қоздырғышының
тетрациклинге сезімталдылығы

Тәжірибе нәтижелері зерттеліп отырған №1 және №2 изоляттардың тетрациклинге 1 мг/мл дозада сезімтал екенін көрсетті. Аталған концентрацияда бактериялардың өсуі толық тежеліп, тетрациклиннің бактериостатикалық әсері анық байқалды. Бұл нәтижелер тетрациклиннің зерттелген пастереллез қоздырғыштарына қарсы тиімді антибиотик екенін дәлелдейді және оны емдеу мақсатында қолдануға болатындығын негіздейді.

Изоляттардың антибиотиктерге сезімталдығын бағалау нәтижелері 12-кестеде ұсынылған.

Кесте 12 - Изоляттардың антибиотиктерге сезімталдығының нәтижелері

№	Антибиотиктерге сезімталдық деңгейі	Пастереллез изоляттары	
		№1 изолят	№2 изолят
1	Бензилпенициллин, бірлік/мкл	10 <	10 <
2	Гентамицин, мг/мкл	0,5 <	0,5 <
3	Ампициллин, мг/мкл	0,1 <	1 <
4	Стрептомицин, мг/мкл	1 <	10 <
5	Тетрациклин, мг/мкл	1 <	1 <
6	Бензилпенициллин, бірлік/мкл	10 <	10 <

Ескертпе: - «<» - жоғары.

Бұл кестеде пастереллез қоздырғышының әртүрлі антибиотиктерге (бензилпенициллин натрий тұзы, гентамицин, ампициллин, стрептомицин, тетрациклин) әртүрлі концентрациялардағы реакциясы жинақталып көрсетілген. Жүргізілген зерттеулер антибиотиктердің бактериостатикалық әсер ету шектерін анықтауға мүмкіндік беріп, әрбір изоляттың жеке сезімталдық деңгейін айқындады. Кесте алынған нәтижелерді салыстырып, емдік мақсатта тиімді антибиотикті таңдауға негіз болады.

Жүргізілген зерттеулер пастереллез қоздырғышының әртүрлі антибиотиктерге сезімталдығын анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелері бойынша, барлық зерттелген изоляттар бензилпенициллин натрий тұзына, гентамицинге және тетрациклинге айқын сезімталдық танытты. Атап айтқанда, №1 және №2 изоляттар бензилпенициллинге 10 бірлік/мл дозада, ал гентамицинге 0,5 мг/мл концентрациясында сезімтал болды.

Ампициллинге қатысты изоляттардың сезімталдығы әртүрлі деңгейде байқалды: №1 изолят 0,1 мг/мл дозада сезімталдық танытса, №2 изолят үшін 1 мг/мл доза қажет болды. Бұл изоляттар арасында антибиотикке төзімділік дәрежесінің айырмашылығы бар екенін көрсетеді.

Сол сияқты, стрептомицинге №1 изолят 1 мг/мл дозада сезімталдық танытса, №2 изолят тек 10 мг/мл концентрациясында ғана тежелу көрсетті. Бұл стрептомицинге қатысты изоляттардың сезімталдығы төмен екенін аңғартады.

Тетрациклинге қатысты екі изолят та 1 мг/мл концентрациясында толық тежелу көрсетіп, аталған антибиотиктің тиімділігін растады.

Жалпы алғанда, зерттелген антибиотиктердің ішінде гентамицин мен тетрациклин жоғары тиімділік көрсетсе, стрептомицин мен ампициллинге сезімталдық деңгейі изоляттарға байланысты өзгеріс білдірді. Бұл нәтижелер пастереллез қоздырғыштарына қарсы антибиотиктерді таңдау кезінде алдын ала сезімталдықты анықтаудың қажеттілігін дәлелдейді.

Пастереллез қоздырғышы болып табылатын *Pasteurella multocida* изоляттарының антибиотиктерге сезімталдығын зерттеу нәтижелері олардың антимикробтық препараттарға әртүрлі дәрежеде жауап қайтаратынын көрсетті. Бұл зерттеу өзектілігі жоғары, себебі антибиотикке төзімділік қазіргі таңда ветеринариялық және жалпы биомедициналық салада кең таралған күрделі мәселе болып отыр. Аталған тәжірибелердің нәтижелері емдеу тактикасын ғылыми негізде жоспарлауға мүмкіндік береді.

Жүргізілген зерттеу барысында бензилпенициллин, гентамицин, ампициллин, стрептомицин және тетрациклин сияқты кең спектрлі антибиотиктер таңдалып алынып, олардың түрлі концентрациялары зерттелді. Әрбір антибиотик үшін екі түрлі микробтық изоляттың

сезімталдық деңгейі бағаланды. Бұл тәсіл қоздырғыштардың әр антибиотикке қандай ең төменгі концентрацияда тежелетінін анықтауға мүмкіндік берді.

Бензилпенициллинге қатысты зерттеу нәтижелері оның екі изолятқа да жоғары бактериостатикалық әсер көрсететінін көрсетті. Екі изолят үшін де минималды тежегіш концентрация (MIC) 10 бірлік/мл болып анықталды. Бұл көрсеткіш пастереллез қоздырғыштары үшін бензилпенициллин натрий тұзының тиімді антибиотик екенін дәлелдейді. Антибиотиктің бұл концентрациясында бактериялардың өсуі толығымен тоқтатылды, ал одан төмен концентрацияларда бактериялыды өсу қайта басталды.

Гентамицин сульфаты да өте жоғары тиімділік көрсетті. Екі изолят та 0,5 мг/мл концентрациясында толықтай сезімталдық танытты. Бұл препараттың төмен дозаларда да айқын бактериостатикалық әсер көрсететінін көрсетеді және ветеринариялық тәжірибеде тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Ампициллинге қатысты нәтижелер біршама әркелкі болды. №1 изолят 0,1 мг/мл концентрациясында жоғары сезімталдық танытса, №2 изолят үшін тек 1 мг/мл дозасы ғана жеткілікті әсер көрсетті. Бұл штаммдар арасында антибиотикке қатысты индивидуалды резистенттік қасиеттердің бар екенін көрсетеді. Яғни, бірдей қоздырғыштың әртүрлі штаммдары үшін емдік доза бірдей болмауы мүмкін, сондықтан нақты изолятқа тест жүргізу маңызды.

Стрептомицинге қатысты да ұқсас жағдай байқалды. №1 изолят 1 мг/мл дозада тежелсе, №2 изолят үшін 10 мг/мл доза қажет болды. Бұл стрептомицинге қатысты кейбір изоляттардың жоғары резистенттілікке ие екенін көрсетеді. Бұл жағдайда антибиотикті таңдауда нақты штаммның сезімталдығын анықтау шешуші мәнге ие болады.

Тетрациклин екі изолятқа да тұрақты бактериостатикалық әсер көрсетті. Екі изолят та 1 мг/мл концентрациясында толық тежелу реакциясын көрсетті, бұл оның тиімділігін растайды. Тетрациклиннің артықшылығы — оның әсер ету спектрінің кеңдігі және салыстырмалы төмен уыттылығы.

Жалпы алғанда, зерттелген антибиотиктердің ішінде *гентамицин* мен *тетрациклин* ең жоғары тиімділік көрсетті. Бұл антибиотиктер төмен дозаларда да бактериялардың өсуін толығымен тежеуге қабілетті болды. Ал *ампициллин* мен *стрептомицин* үшін изоляттардың сезімталдық деңгейі едәуір әртүрлі болып шықты. Бұл мәліметтер инфекциялық ауруларды емдеуде эмпирикалық терапияның орнына, микробиологиялық зерттеулерге негізделген бағытты ұстанудың маңыздылығын айқындайды.

Қорытындылай келе, пастереллез қоздырғышының антибиотиктерге сезімталдық қасиеттерін зерттеу нәтижелері келесі маңызды тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді:

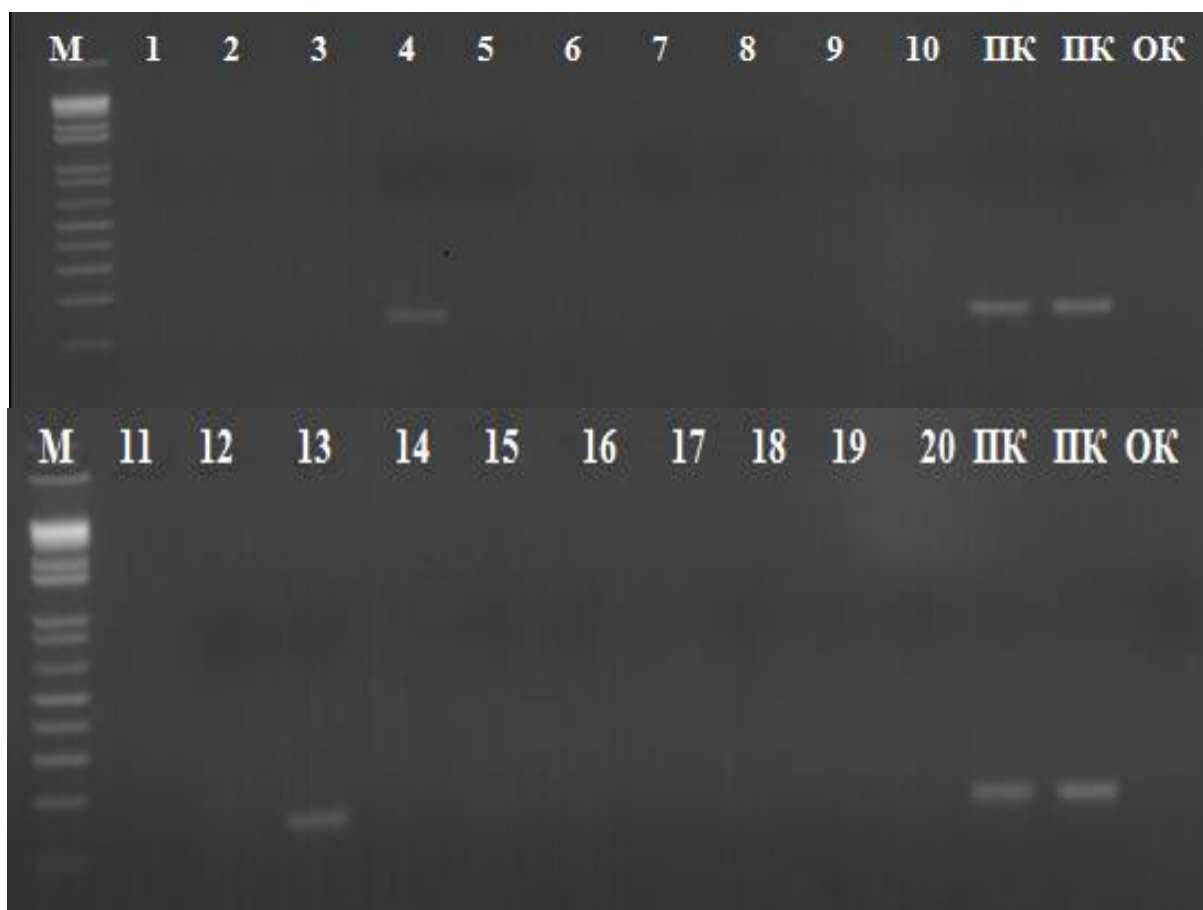
1. Антибиотикке сезімталдық әрбір микробтық изолят үшін жеке анықталуы тиіс, себебі резистенттік деңгейі штаммға байланысты өзгеруі мүмкін.
2. Гентамицин мен тетрациклин ең тиімді антибиотиктер ретінде танылды және олар емдік тәжірибеде қолдануға ұсынылады.
3. Ампициллин мен стрептомицинге қатысты сезімталдық өзгермелі болғандықтан, оларды қолданбас бұрын міндетті түрде сезімталдықты анықтау қажет.
4. Антибиотиктік терапияны бастамас бұрын қоздырғыштың нақты түрі мен резистенттік профилін анықтау пастереллезбен күресте табысты ем жүргізудің маңызды шарты болып табылады.

Бұл зерттеу ветеринариялық клиникалық тәжірибе үшін бағалы әдістемелік база қалыптастырып, пастереллезге қарсы тиімді терапиялық шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

5. БҚО ЖАҒДАЙЫНДА ЖАНУАРЛАРДАН БӨЛІНГЕН ПАСТЕРЕЛЛА ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫН МОЛЕКУЛЯРЛЫҚ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ ДЕНГЕЙДЕ АНЫҚТАУ

Пастереллезді диагностикалау қиындық тудырады, себебі оның ауру белгілері және ішкі органдардағы өзгерістері көптеген басқа аурулармен, яғни індетті инфекциялармен ұқсас болып келеді. Диагностикадағы негізгі кедергі — микробиологиялық зерттеу нәтижелерінің жалғыз өзі шешуші фактор бола алмауы. Тек молекулалық-генетикалық әдістерді қоса пайдалану арқылы ғана пастереллезді дәл және сенімді анықтауға қол жеткізуге болады [152-156].

Пастерелла мультацида-ны анықтау және нақтылау мақсатында полимеразды тізбекті реакция (ПТР) жинағы қолданылды. ПТР әдісі жинаққа қоса берілген нұсқаулыққа сәйкес дәл орындалды. Алынған нәтижелер 53-суретте ұсынылған.



М – маркер; 1-20 сынамалар; ПК – позитивті бақылау; ОК – негативті бақылау.

Сурет 53 – *Пастерелла мультацида* қоздырғышын анықтауға арналған ПТР нәтижелері

Осы талдауды қолдану барысында, 144 нуклеотидтік жұптан тұратын полимеразды тізбекті реакция өнімі екі сынамада бөлініп алынды. Атап айтқанда, бұл өнім №4 (ақбөкен-1, бауыр) және №13 (МІҚ-2, бауыр) сынамаларында тіркелді.

Бұл нәтижелер зерттелген үлгілерде *Pasteurella multocida* қоздырғышының бар екенін дәлелдейді және оның идентификациясы мен растауында молекулалық-генетикалық әдістің тиімділігін көрсетті.

Анықталған сынамаларды Сенгер әдісі арқылы секвенирлеу мақсатында, алдымен олардың ДНҚ концентрациялары Quibit флуориметрі көмегімен анықталды. Бұл көрсеткіштер 13-ші кестеде келтірілген.

Кесте 13 - *Qubit* флуориметрінің нәтижелері негізінде анықталған ДНҚ концентрациялары

№	Штамдар атауы	ДНҚ концентрациясы, нг/мкл
1	1-2А	77,0
2	1	35,4

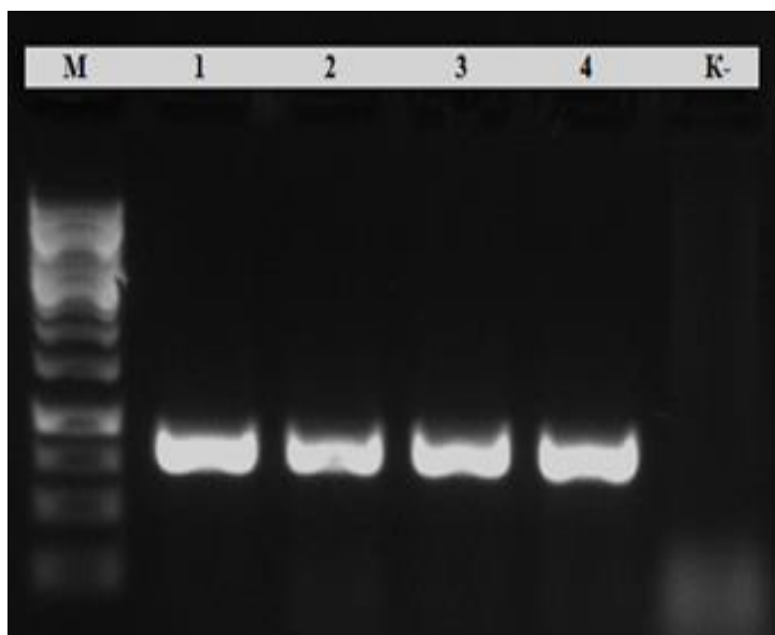
13-ші кестеде берілгендей, бұл көрсеткіштер Сенгер әдісімен секвенирлеу үшін қажетті ДНҚ мөлшерінің сапасын және концентрациясын бағалауға мүмкіндік береді.

ПТР әдісі арқылы зерттелген үлгілерде 16S rRNA генінің шамамен 700 нуклеотидтік (н.т.) фрагменті амплификацияланды. Бұл ген фрагменті бактериялы таксономия мен идентификацияда кеңінен қолданылатын консервативті маркер болып табылады.

Амплификация нәтижелері 54-суретте көрсетілген, онда сәйкес банктік маркерлермен қатар, үлгілердің нақты ПТР өнімдері анық байқалады.

Алынған өнімдердің сапасы мен мөлшері әрі қарайғы молекулалық анализдер үшін, оның ішінде Сенгер әдісімен секвенирлеу және филогенетикалық талдау жүргізу мақсатында жеткілікті болып табылады.

Осылайша, алынған амплификация нәтижелері зерттелген изолаттардың генетикалық сипаттамасын анықтауда маңызды ақпарат көзі ретінде қызмет етеді.



1,2 – 1-2 А штаммы; 2,3 – 2-2А штаммы; К-теріс нәтиже; М – O'Gene Ruler 1 kb DNA Ladder маркерінің ұзындығы.

Сурет 54 - 16S rRNA аймағынан әмбебап праймерлерді пайдаланып алынған ПТР өнімдері

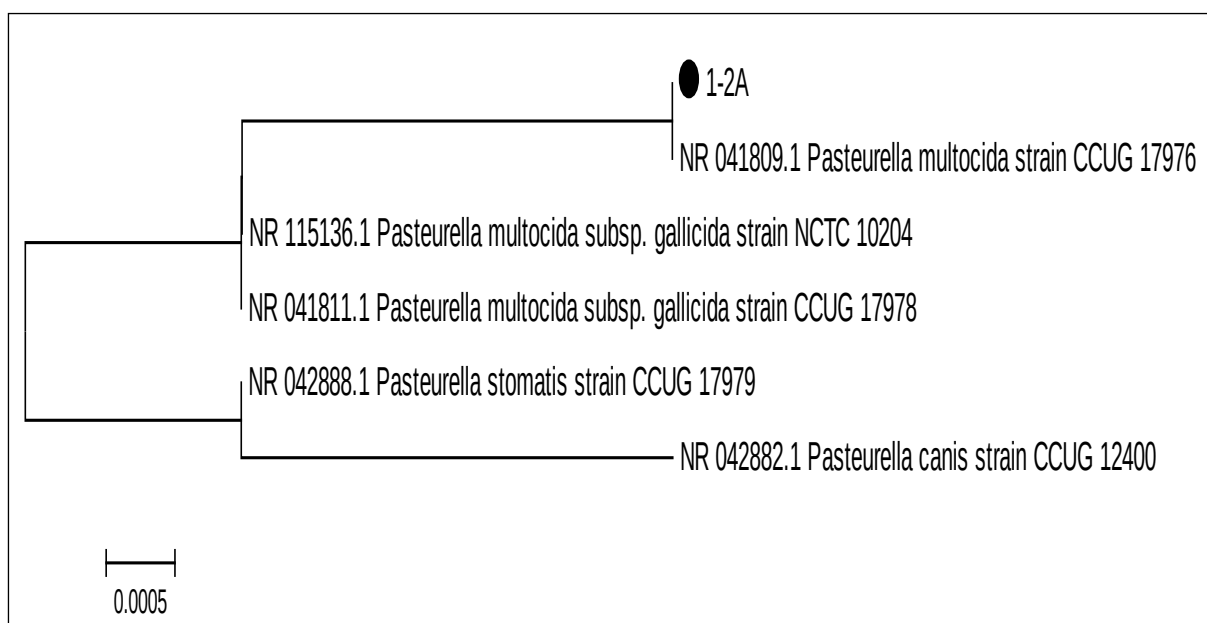
54-ші суретте көрсетілгендей, 16S rRNA генінің аймағынан әмбебап праймерлер қолданылып алынған ПТР өнімдері көрсетілген. Белгіленген жолдарда 1-2А және 2-2А штаммдарының амплификаттары бейнеленген, атап айтқанда, 1 және 2 жолдарда – 1-2А штаммының, ал 2 және 3 жолдарда – 2-2А штаммының өнімдері орналасқан. «К» белгісі бақылау ретінде қолданылған теріс нәтиженің болмауын білдірсе, «М» белгісі *O'Gene Ruler 1 kb DNA Ladder* молекулалық салмақ маркерін көрсетеді. Амплификаттардың шамасы шамамен 700 нуклеотидтік қалпында, бұл 16S rRNA генінің күтілетін фрагментінің мөлшеріне сәйкес келеді. Нәтижелерден 1-2А және 2-2А штаммдарының ДНҚ үлгілерінің сапалы амплификацияланғаны және олардың идентификациясы үшін әрі қарайғы молекулалық талдауларға жарамды екендігі байқалады.

Зерттелген штаммдардағы 16S rRNA генінің нуклеотидтік тізбегі филогенетикалық талдау әдісімен қаралды. Филогенетикалық талдау нәтижелері *Neighbor-Joining* алгоритмі негізінде, генетикалық қашықтықты есептеудің кластерлік әдісін қолдана отырып, *MEGA6* бағдарламалық қамтамасыз ету ортасында құрылды. Бұл талдау зерттелген штаммдардың эволюциялық қатынастарын анықтауға және олардың туыстастық деңгейін бағалауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер штаммдардың филогенетикалық құрылымын көрнекі түрде сипаттап, олардың таксономиялық топтастырудағы орнын нақтылады.

1-2 А – *Пастерелла мультацида*

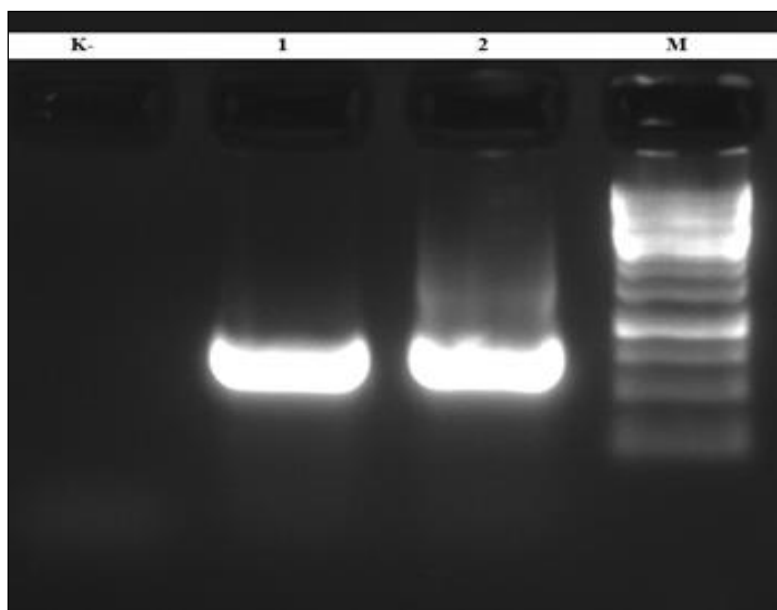
Нуклеотидтік құрылым:

TGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGTGCGAGCGTTAATCGG
AATAACTGGGCGTAAAGGGCACGCAGGCGGACTTTTAAGTGAGATG
TGAAATCCCGAGCTTAACTTGGGAAGTGCATTTTCAGACTGGGAGTCT
AGAGTACTTTAGGGAGGGGTAGAATTCCACGTGTAGCGGTGAAATGC
GTATAGATGGGAGGAATACCGAAGGCGAAGGCAGCCCCTTGGGAAT
GTACTGACGCTCATGTGCGAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATTAGA
TACCCTGGTAGTCCACGCTGTAAACGCTGTCGATTTGGGGATTGGGC
TATATGCTTGGTGCCGAAGCTAACGTGATAAATCGACCGCCTGGGGA
GTACGGCCGCAAGGTAAACTCAAATGAATTGACGGGGGGCCCGCAC
AAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGATGCAACGCGAAGAACCTTA
CCTACTCTTGACATCCTAAGAGAGCTCAGAGATGAGTTTGTGCCTTC
GGGAAGTTAGAGACAGGTGCTCATGGCTGTCGTCAGCTCGTGTTGTG
AAATGTTGGGTAAAGTCCCGCAAGAGCGCAACCCTTATCCTTTGTTG
CCAGCGATTCGGTCGGGAAGTCAAAGGAGACTGC



Сурет 55 – 1-2А үлгісінің филогенетикалық талдау нәтижесі

55-ші суретте көрсетілгендей, зерттелген үлгінің (1-2А штаммы) нуклеотидтік тізбегі *Pasteurella multocida strain CUG 17976* (GenBank тіркеу нөмірі NR_041809.1) штаммының сәйкес тізбегімен 99% деңгейінде гомологияға ие екені анықталды. Бұл көрсеткіш зерттелген изоляттың аталмыш *Pasteurella multocida* штаммына жоғары дәрежеде генетикалық ұқсастығын дәлелдейді.



М – 1000 bp маркер ұзындығы. 16S праймерлері бар шамамен 650 н.т. өнім мөлшері.

Сурет 56 – 16S rRNA генінің аймағына бағытталған әмбебап праймерлер көмегімен алынған ПТР өнімі

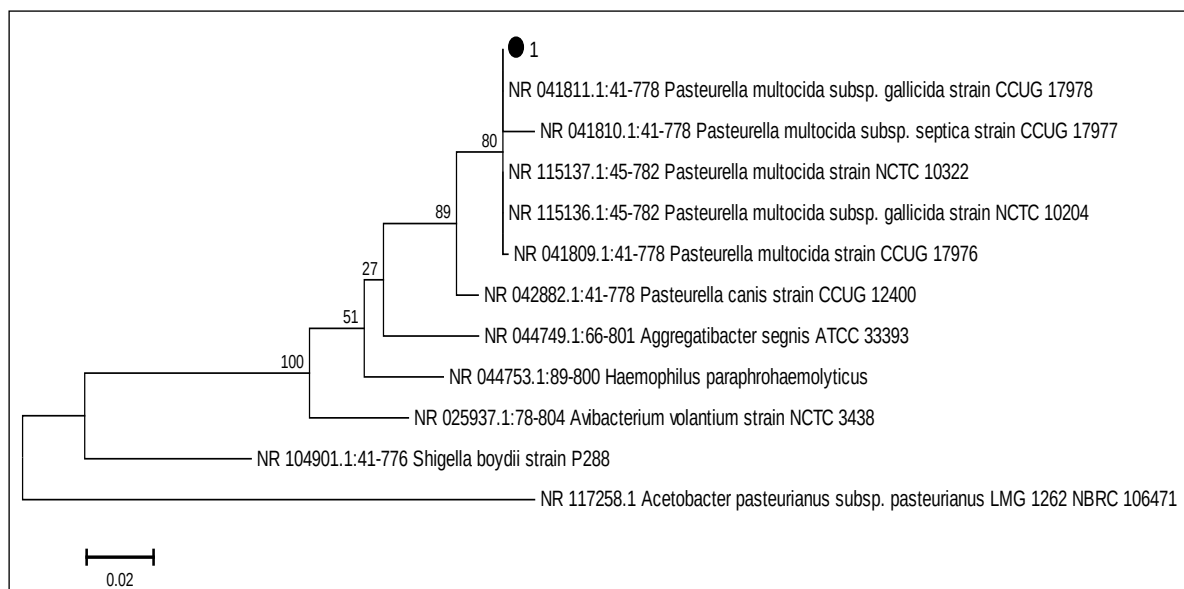
56-шы суретте 16S rRNA генінің аймағына бағытталған әмбебап праймерлер көмегімен алынған ПТР өнімі бейнеленген. Маркер ретінде М жолында 1000 bp молекулалық салмақты ДНҚ маркері қолданылған. Алынған амплификаттың мөлшері шамамен 650 нуклеотидтік жұпты құрайды, бұл 16S rRNA генінің күтілетін фрагмент ұзындығына сәйкес келеді. Аталған нәтиже зерттелген үлгідегі бактериялы ДНҚ-ның сәтті амплификацияланғанын және одан әрі генетикалық талдауға жарамды екенін растайды.

1 (ақбөкен) - *Пастерелла мультацида*

Зерттелген үлгіден алынған 16S rRNA генінің нуклеотидтік реттілігі (секвенциясы):

```
GGTAGCAGGAAGAAAGCTTGCTTTCTTTGCTGACGAGTGGCGGACGG
GTGAGTAATGCTTGGGAATCTGGCTTATGGAGGGGGATAACTGTGGG
AAACTGCAGCTAATACCGCGTATTCTCTGAGGAGGAAAGGGTGGGA
CCTTAGGGCCACCTGCCATAAGATGAGCCCAAGTGGGATTAGGTAGT
TGGTGGGGTAAAGGCCTACCAAGCCTGCGATCTCTAGCTGGTCTGAG
AGGATGACCAGCCACACTGGAAGTGGAGACACGGTCCAGACTCCTAC
GGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCGCAATGGGGGGGAACCTGACG
CAGCCATGCCGCGTGAATGAAGAAGGCCTTCGGGTTGTAAAGTTCTT
TCGGTAATGAGGAAGGGATGTTGTAAATAGATAGCATCATTGACGT
TAATTACAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCGGTA
```

ATACGGAGGGTGCAGCGTTAATCGGAATAACTGGGCGTAAAGGGC
 ACGCAGGCGGACTTTTAAGTGAGATGTGAAATCCCCGAGCTTAACTT
 GGGAACTGCATTTTCAGACTGGGAGTCTAGAGTACTTTAGGGAGGGGT
 AGAATTCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAATA
 CCGAAGGCGAAGGCAGCCCCCTTGGGAATGTACTGACGCTCATGTGCG
 AAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGGTAG



Сурет 57 - Зерттелген үлгінің 16S rRNA генінің тізбегін NCBI халықаралық генетикалық дерекқорында тіркелген анықтамалық штаммдармен салыстыра отырып құрастырылған филогенетикалық талдау

Бұл филогенетикалық талдау MEGA бағдарламасы арқылы жүзеге асырылып, 16S rRNA нуклеотидтік реттілігінің ұқсастығы негізінде зерттелген үлгінің таксономиялық орнын және туыстас штаммдармен эволюциялық байланысын анықтауға мүмкіндік берді. Ағаш құрылымы зерттелген изоляттың *Pasteurella multocida* штаммдарына жақындығын дәлелдей отырып, оның филогенетикалық жағынан қандай топқа жататынын анық көрсетеді.

Жүргізілген филогенетикалық талдау нәтижесінде зерттелген үлгінің 16S rRNA генінің нуклеотидтік тізбегі *Pasteurella multocida* subsp. *gallicida* штаммы CCUG 17978 (GenBank тіркеу нөмірі NR_041811.1, позициясы 41–778) тізбегімен 99,86% деңгейінде гомология көрсеткені анықталды. Бұл жоғары сәйкестік зерттелген изоляттың таксономиялық тұрғыдан аталған штаммға өте жақын екенін және оның түр ішілік идентификациясының сенімді екенін айғақтайды.

blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi

☒ select all 250 sequences selected

GenBank Graphics Distance tree of results MSA Viewer

Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession
☒ Pasteurella multocida subsp. gallicida strain CCUG 17978 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella multocida s...	1358	1358	100%	0.0	99.86%	1363	NR_041811.1
☒ Pasteurella multocida strain NCTC 10322 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella multocida	1358	1358	100%	0.0	99.86%	1468	NR_115137.1
☒ Pasteurella multocida subsp. gallicida strain NCTC 10204 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella multocida s...	1358	1358	100%	0.0	99.86%	1468	NR_115136.1
☒ Pasteurella multocida strain CCUG 17976 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella multocida	1352	1352	100%	0.0	99.73%	1364	NR_041809.1
☒ Pasteurella multocida subsp. septica strain CCUG 17977 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella multocida s...	1319	1319	100%	0.0	98.92%	1364	NR_041810.1
☒ Pasteurella multocida subsp. septica strain PM24 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella multocida s...	1319	1319	100%	0.0	98.92%	1468	NR_115138.1
☒ Pasteurella stomatis strain CCUG 17979 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella stomatis	1269	1269	100%	0.0	97.70%	1364	NR_042888.1
☒ Pasteurella dagmatis ATCC 43325 strain CCUG 12397 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella dagmatis A...	1269	1269	100%	0.0	97.70%	1364	NR_042883.1
☒ Pasteurella canis strain CCUG 12400 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella canis	1253	1253	100%	0.0	97.30%	1364	NR_042882.1
☒ Pasteurella dagmatis ATCC 43325 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella dagmatis A...	1249	1249	100%	0.0	96.89%	1486	NR_118749.1
☒ Pasteurella canis strain ATCC 43326 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella canis	1218	1218	100%	0.0	95.95%	1482	NR_118747.1
☒ Pasteurella stomatis strain ATCC 43327 16S ribosomal RNA, partial sequence	Pasteurella stomatis	1203	1203	100%	0.0	95.27%	1479	NR_118748.1
☒ Mesocricetibacter intestinalis strain HIM933/7 16S ribosomal RNA, partial sequence	Mesocricetibacter intesti...	1164	1164	100%	0.0	95.15%	1339	NR_134081.1
☒ Haemophilus haemolyticus strain CIP 103290 16S ribosomal RNA, partial sequence	Haemophilus haemolyti...	1140	1140	100%	0.0	94.61%	1486	NR_104930.1
☒ Haemophilus pittmaniae strain HK85 16S ribosomal RNA, partial sequence	Haemophilus pittmaniae	1131	1131	100%	0.0	94.32%	1468	NR_025423.1
☒ Bastia succiniciproducens strain JF4016 16S ribosomal RNA, partial sequence	Bastia succiniciproducens	1120	1120	100%	0.0	94.08%	1365	NR_104494.1
☒ Actinobacillus minor NM305 16S ribosomal RNA, partial sequence	Actinobacillus minor NM...	1120	1120	100%	0.0	94.06%	1464	NR_118847.1
☒ Nicoletella semolina strain CCUG 43639 16S ribosomal RNA, partial sequence	Nicoletella semolina	1120	1120	100%	0.0	94.08%	1365	NR_042938.1

Сурет 58 - Халықаралық NCBI дерекқорында гомологтарды іздеу нәтижелері

Аталған суретте зерттелген үлгінің 16S rRNA гені бойынша алынған нуклеотидтік реттілігінің NCBI (National Center for Biotechnology Information) дерекқорындағы реттіліктермен салыстыру нәтижелері ұсынылған. Салыстыру BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) алгоритмі көмегімен жүргізілді.

Нәтижесінде, зерттелген тізбектің *Pasteurella multocida subsp. gallicida* штаммы CCUG 17978 (GenBank: NR_041811.1) сияқты жоғары деңгейде гомология көрсеткен штаммдармен ең жақын туыстық байланыста екендігі анықталды. Бұл деректер зерттелген изоляттың түрлік және штаммдық деңгейде нақты идентификациялануын растауға мүмкіндік берді.

Батыс Қазақстан облысы жағдайында *Pasteurella multocida* қоздырғышын молекулалық-генетикалық әдістермен зерттеу пастереллез инфекциясын жоғары дәлдікпен диагностикалауға мүмкіндік берді. Әсіресе, пастереллездің клиникалық белгілерінің басқа жұқпалы аурулармен ұқсастығы мен оның әртүрлілікке бейімділігі дәстүрлі бактериологиялық әдістермен нақты диагноз қоюды қиындатады. Осыған байланысты полимеразды тізбекті реакция (ПТР), ДНҚ секвенирлеу және филогенетикалық талдау әдістерінің қолданылуы бұл мәселені тиімді шешуге бағытталған.

ПТР әдісі арқылы *Pasteurella multocida* қоздырғышының 144 нуклеотидтік жұпқа тең амплификациялық өнімі №4 (ақбөкен) және №13 (мүйізді ірі қара) үлгілерінде нақты тіркелді. Бұл әдіс диагностикалық

сезімталдығы мен спецификалығы жоғары әдіс ретінде өз тиімділігін көрсетті. Сонымен қатар, ПТР өнімдері 16S rRNA генінің аймағынан алынып, бұл аймақ бактериялардың түрлік идентификациясында кеңінен қолданылатын сенімді молекулалық маркер ретінде белгілі.

ПТР арқылы алынған өнімдердің сапасы Qubit флуориметрі көмегімен өлшеніп, қажетті концентрация көрсеткіштері (77,0 нг/мкл және 35,4 нг/мкл) тіркелді. Бұл мәліметтер ДНҚ сапасының әрі қарай Сенгер әдісімен секвенирлеуге жарамды екенін растады. Алынған секвенс нәтижелері NCBI халықаралық дерекқорының реттіліктерімен салыстырылып, BLAST алгоритмі арқылы гомология деңгейі анықталды.

Филогенетикалық талдау барысында зерттелген 1-2А үлгісінің нуклеотидтік тізбегі *Pasteurella multocida strain CCUG 17978* (GenBank: NR_041811.1) штаммымен 99,86% деңгейде гомология көрсетіп, оның нақты *Pasteurella multocida subsp. gallicida* штаммына жататынын дәлелдеді. Бұл сәйкестік зерттелген изоляттың түр ішілік деңгейде нақты идентификацияланғанын және генетикалық жағынан халықаралық тіркелген штаммдарға жақын екенін айғақтайды.

Сәйкесінше, филогенетикалық талдау құрылымы зерттелген штаммдардың таксономиялық орнын нақты анықтауға және басқа туыстас бактериялармен эволюциялық байланысын ашуға мүмкіндік берді. Бұл әдістің артықшылығы — тек бактерия түрін анықтау ғана емес, сонымен қатар оның шығу тегін, филогенетикалық жақындығын, мүмкін болатын тасымалдаушылық жолдарын айқындауында.

Алынған нәтижелер *Pasteurella multocida* қоздырғышының Батыс Қазақстан өңірінде айналымда жүргенін, оның жабайы (ақбөкен) және үй жануарлары (мүйізді ірі қара) арасында болуы мүмкін эпизоотиялық байланысын көрсетеді. Осылайша, молекулалық зерттеулер тек нақты диагноз қоюға емес, сонымен қатар аурудың таралу жолдарын, резервуарларын және эпизоотологиялық ерекшеліктерін де терең зерттеуге жол ашады.

Жалпы, молекулалық-генетикалық әдістерді бактериологиялық және серологиялық зерттеулермен біріктіре қолдану — пастереллез сияқты жұқпалы ауруларды диагностикалаудың заманауи, жоғары дәлдіктегі кешенді тәсілі ретінде қарастырылуы тиіс. Мұндай әдістер болашақта эпизоотиялық бақылау жүйесін жетілдіруде, пастереллездің өршу ошақтарын жедел анықтауда және тиімді профилактикалық шараларды қабылдауда маңызды рөл атқарады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Батыс Қазақстан облысында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *Pasteurella multocida* және *Pasteurella haemolytica* қоздырғыштарынан туындайтын пастереллез ауруының мүйізді ірі қара мен ақбөкендер арасында таралу ерекшеліктері, патогенезі және патологоанатомиялық өзгерістері анықталды. Аурудың маусымдық белсенділігі климаттық факторлармен тікелей байланысты екені белгілі болды. Атап айтқанда, ауа температурасының күрт ауытқуы мен салыстырмалы жоғары ылғалдылық (77–85%) жағдайында (температура 26–28°C) пастереллездің пайда болу және таралу ықтималдығы айтарлықтай артады.

2015–2023 жылдар аралығындағы Батыс Қазақстан облысы ауыл шаруашылығы басқармасының ресми статистикалық мәліметтеріне сәйкес, зерттелген кезеңде пастереллезге шалдыққан жануарлардың жалпы саны 194 басты құрады. Оның ішінде мүйізді ірі қара мал үлесі – 82% (159 бас), ал ақбөкендер – 18% (35 бас). Ауру салдарынан тіркелген өлім-жітім саны 182 басты құрады, оның ішінде 80,8% (147 бас) – мүйізді ірі қара, және 19,2% (35 бас) – ақбөкендерге тиесілі.

Ауру мен тасымалдаушылықты анықтау мақсатында бактериологиялық зерттеулер жүргізіліп, жалпы 150 патологиялық материал сынамасы зерттелді. Зерттеу нәтижесінде *Pasteurella multocida* изоляттарының 83,3%-ы жоғары патогенді, 16,7%-ы әлсіз патогенді ретінде сипатталды. Ал *Pasteurella haemolytica* изоляттарының патогенділік қабілеті анықталмады – олар 100% патогенді емес болып табылды.

Мүйізді ірі қара малдарынан танау қуысынан алынған 126 шайынды сынама талданды. Зерттеу нәтижелері бойынша бұл сынамалардың 65,3%-нан бөлініп алынған *Pasteurella multocida* штамдары жоғары патогенділік көрсетті. Ақбөкендерден алынған изоляттардың 28,6%-ы ғана әлсіз патогенділікке ие болды. Сонымен қатар, сау жануарлардан бөлінген *Pasteurella haemolytica* изоляттары толығымен (100 пайыз) зардапты емес екендігі анықталды. Ауру белгілері бар жануарлардан алынған танау шайындысының изоляттарының 10,5%-ы әлсіз патогенді, ал 89,5%-ы патогенді емес болып шықты. Өлі жануарлар ағзасынан бөлініп алынған изоляттардың барлығы (100%) да патогенді емес деп танылды.

Жүргізілген эпизоотологиялық және микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде барлық жастағы ақбөкендерде пастерелла тасымалдаушылығы кездесетіні белгілі болды. Сонымен қатар, мүйізді ірі қара мен ақбөкендерден бөлініп алынған пастерелла штамдарының түрлік құрамы мен биологиялық қасиеттері арасында айтарлықтай ұқсастық бары анықталды.

Молекулярлық-генетикалық зерттеу нәтижелері *Pasteurella multocida* түрінің пастереллезбен ауырған жануарлардан бөлінгендігі дәлелденді.

Мүйізді ірі қарадан бөлінген штамм *Pasteurella multocida* strain CUG 17976 түрімен 99% гомология дәрежесін көрсетті (GenBank: NR_041809.1), ал ақбөкеннен бөлінген изолят *Pasteurella multocida* subsp. *gallicida* CCUG 17978 штаммымен 99,86% сәйкестік көрсетті (GenBank: NR_041811.1:41–778).

Зерттеу нәтижелері Батыс Қазақстан облысы жағдайында пастереллез ауруының табиғи-экологиялық факторлармен тығыз байланысты екендігін көрсетті. Атап айтқанда, ауа температурасының жоғарылауы және салыстырмалы ылғалдылықтың артуы аурудың белсенді таралуына ықпал ететін басты факторлар болып табылады.

Мүйізді ірі қара малдар мен ақбөкендер пастереллезге бірдей бейім, ал бұл аурудың қоздырғыштары – *Pasteurella multocida* штамдары – екі түр арасында жоғары генетикалық ұқсастыққа ие. Бұл олардың табиғи ортада өзара жұғу мүмкіндігін арттырады және індеттің таралуында экологиялық тепе-теңдіктің бұзылу қаупін тудырады.

Сонымен қатар, сау жануарларда *Pasteurella haemolytica*-ның тасымалдануы пастереллездің өршуінде маңызды рөл атқармайтыны, ал *Pasteurella multocida*-ның патогенді штамдарының кеңінен таралуы аурудың негізгі қоздырғышы болып табылатыны анықталды.

Жалпы алғанда, бұл зерттеулер пастереллездің алдын алу, дер кезінде балау және тиімді күрес шараларын ұйымдастыруда маңызды ғылыми негіз болып табылады. Сонымен қатар, жабайы жануарлар (ақбөкендер) мен үй жануарлары (мүйізді ірі қара) арасында ауру қоздырғыштарының берілу мүмкіндігіне байланысты біртұтас ветеринариялық-экологиялық бақылау жүйесін қалыптастыру қажеттілігі өзекті болып отыр.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Сосов Р. Ф. Пастереллез. – М., 1974. – С.99-102.
- 2 Орлов Ф.М. Инфекционные болезни к.р.с. - М.: Колос, 1974. – 200 с.
- 3 Авессаломов И. С. Диагностика, лечение и профилактика болезней сельскохозяйственных. – Душанбе: 1976. - 15 с.
- 4 Вайсман Э.И. Антигенные и серологические свойства полных антигенов из *P. multocida*, выделенных от свиней / Э.И. Вайсман, В.И. Геведзе // Достижения вет. науки и передового опыта животновод. – Минск: 1981. – 104 с.
- 5 Черкасский Б.Л. Болезни животных опасные для человека / Б.Л. Черкасский. - М.: Колос, 1997. – С.134-138.
- 6 Carter G. R. A serological study of the hemorrhagic septisemia / Carter G. R., Dyne J. N. // Cornell Vet. 1953. - Vol. XL, №1. - P. 223 -230.
- 7 Ищанова А.С. Пастерелла текес шартты-патогенді бактериялардан туындайтын аурудың этиологиялық құрылымы // «Global science and innovations 2020: Central Asia». - 2020. –№4(3). - Б. 343-348.
- 8 Тасқараева Г.М., Ищанова А.С. Пастереллез ауруының этиологиялық құрылымы // «Ғылымға жол - 2023» атты студенттер мен магистранттар арасындағы Халықаралық ғылыми - практикалық конференция. – 2023. – Б. 5-8.
- 9 Хрипунов Е.М. Пастереллез домашних и диких животных / Е.М. Хрипунов // Ветеринария. – 2004. - №2. – 42 с.
- 10 Глотова Т.И. Пастереллез крупного рогатого скота на молочных комплексах: частота выделения и характеристика // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2012. — №3. — С. 32–35.
- 11 Adhikary S., Bisgaard M., Foster G. et al. Comparative study of PCR methods to detect *Pasteurella multocida* // Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr. – 2013. – Vol. 126. – P. 415-422.
- 12 Джупина С.И. Законы эпизоотического процесса. (на русском языке) // Saarbrücken, Germany, Изд-во Palmarium Academic Publishing, – 2013.
- 13 Джупина С.И. Теория эпизоотического процесса.– М.: Издатель ООО «Ветеринарный консультант», 2004. – 124 с.
- 14 Wilkie I.W., Harper M., Boyce J.D., Adler B. *Pasteurella multocida*: diseases and pathogenesis // Curr. Top. Microbiol. Immunol. 2012. – Vol. 361. – P. 1-22.
- 15 Шегидевич Э.А. Состояние и перспективы изучения пастереллёзов сельскохозяйственных животных // Актуальные проблемы ветеринарии в промышленном животноводстве. - Сборник научных трудов. ВИЭВ. – М., – 1984. – Т.60. – С. 58 - 63.

- 16 Мурзабаев К.Е., Сенгалиев Е.М., Әбдіқаппаров Н.Н., Ищанова А.С. Қой пастереллезін зертханалық зерттеу нәтижелері // Ғылым және білім. - 2015. - № 4 (41). - Б. 54-57.
- 17 Жанұзақов А. Мал дәрігерінің анықтамасы. - А.: Қайнар, 1976. – Б.265-272.
- 18 Шишкова В.П., Жарова А.В. Вскрытие и патолого-анатомическая диагностика болезней сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1986. – 221 с.
- 19 Шишкова В.П., Жарова А.В., Налетова Н.А. Патолого-анатомическая диагностика болезней крупного рогатого скота.- М.: Агропромиздат, 1987. – 412 с.
- 20 Артемьева С. А. Руководство по бактериологическому исследованию мяса. - М.: Агропромиздат, 1989. – 92 с.
- 21 Carter G.R. Failure of the agglutination test to identify types of *Pasteurella multocida* // Nature. 1958. – 184 p.
- 22 Борисенкова А. Н. Значение соматического и капсульного антигенов *P. multocida* в иммунологической специфичности вакцин // Ветеринария. 1978. - №5. – С. 12-16.
- 23 Агаева Э.М. Антигенные и типоспецифические свойства фракций капсульного антигена пастерелла мультацида // Тр. ВИЭВ. – Т. 50. – 1979. – С. 95-102.
- 24 Таубаев Ө.Б. Пастерелла мультациданың төлдердің тыныс алу жолдарының патологиясындағы рөлі // Жаршы. – 2002. - №10. – Б. 19-21
- 25 Бакулов И. А. Руководство по общей эпизоотологии / И. А. Бакулов, А. Д. Третьякова. - М.: Колос, 1979. - 173 с.
- 26 Carter G.R. Identification of type D strain of *pasteurella multocida* with acrilavine // Am. J. Vet. Res. 1973. - Vol. 34, №2. - 293 p
- 27 Таубаев Ө. Б. Пастерелла мультациданың 97-А штаммының токсигендік қасиеті // Ғылым және білім. – 2007. - №4 (9). – Б. 47-49.
- 28 Гаврим В. Г., Калюжный И. И. Справочник ветеринарного врача / В. Г. Гаврим, И. И. Калюжный. – Феникс, 1999. – 332 с.
- 29 Заболотня В. П. Особенности культивирования пастерелл / В. П. Заболотня, А. И. Сосницкий // Сб. матер. науч. сессии РАСХН. - М.: 1999. – 78 с.
- 30 Борисенкова А.М. Морфологическая, биохимическая и биологическая характеристика возбудителя. - М.: 1979. – С.4-10.
- 31 Таубаев У.Б. Серотипизация изолятов пастерелл // Вестник сельскохозяйственных науки Казахстана. – 2002. - 54 с.
- 32 Dassanayake R.P. Оценка проявления патогенности *Mannheimia haemolytica* серотипа A1 на 2 видах овец: *Ovis canadensis* *ovis aries* / R.P. Dassanayake // Ветеринария. – 2009. - №2. – 39 с.
- 33 Таубаев Ө.Б. Пастерелла штамдарының уыттылық және антигендік қасиеттері // Ғылым және білім. – 2009. - №4 (17). – Б. 90-92.

- 34 Зелютков Ю.Г. Эффективность двухкомпонентной питательной среды при культивировании микроорганизмов / Ю.Г. Зелютков, В.И. Зайцев // Зооантропоноз. болез., меры профил. и борьбы. – Минск: 1997. – 86 с.
- 35 Бабаева М. В. Лекарственная устойчивость возбудителя пастереллеза / М. В. Бабаева, В. И. Артемьев // Болез. птиц: сб. тр. - Л., 1972. – 142 с.
- 36 Carter G. R. Improved hemagglutination test for indentifying type A strains of *Pasteurella multocida* // Appl. Microbiol. 1972. - Vol. 24, №1. - P. 162-163.
- 37 35 Carter G. R. Isolation of Capsular polysaccharides from colonia Jarints of *Pasteurella multocida* / Carter G. R., Annau E. // Am. J. Vet. Res. - 1953. Vol. 14, №52. - P. 475 - 478.
- 38 Радчук Н. А., Дунаев и. др. Ветеринарная микробиология и иммунология. - М.: Агропромиздат, 1991. – С.245-251.
- 39 Калмакова Л. И. Пастерелла мультацида // Молекулярная генетика, микробиол. и вирусол. -1991. - №8. - С. 29 - 32.
- 40 Таубаев Ө. Б. Пастерелла мультациданың эпизоотиялық штамдарының антибиотиктерге сезімталдығы // Ғылым жаршысы. – 2007. - №3 (46). – Б. 214-217.
- 41 Таубаев У. Б. Патогенность и токсигенность эпизоотических изолятов пастерелла мультацида // Вестник сельскохозяйственных науки Казахстана. – 2007. - №580. – 46 с.
- 42 Соловьян Н.А. Журнакова М.А. К вопросу пастерелл по капсульному антигену / Н. А. Соловьян, М. А. Журнакова // Сб. тр. Болезни птиц. - 2000. - Вып. 5 (16). - С. 41 - 45.
- 43 Салимбаев А.А. Иммунодиагностика пастереллеза лошадей: автореф. ... дис. канд. вет. наук. – Алматы: 1999. - 22 с.
- 44 Нахмансон В.М. Дифференциальная диагностика инфекционных болезней с.х.ж. / В.М. Нахмансон, Л.Т. Бурба. - М.: Колос, 1999. – 232 с.
- 45 Ищанова А.С. Патологиялық материалдардан пастерелла өсінділерін бөлу және олардың қасиеттерін зерттеу // «Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі», Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары І бөлім. - Орал. - 2012. – Б. 231-236.
- 46 Таубаев Ө.Б. Пастерелла мультацида өскіндерінің морфологиялық, культуралдық және биохимиялық қасиеттері // «Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі», Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары І бөлім. - Орал, 2012. – Б. 302-307.
- 47 Ищанова А.С. Пастереллезге шалдыққан қойлардың өлекселерін патологоанатомиялық зерттеу нәтижелері // Ғылым және білім. – 2012. - №4. – Б.58-63.

48 Кайыпбай Б. Б. Лечение смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей: автореф. ... дис. . канд. вет. наук. – Алматы, 2003. -18 с.

49 Намет А.М. и др. Изучение антигенных свойств и серотипизация пастерелл // Пробл. вет. науки и практики в соврем. усл. – Алматы, 2001. - С. 235-240.

50 Малахов Ю.А. Специфическая профилактика и диагностика бактериальных болезней животных / Ю. А. Малахов, Р. В. Душук // Ветеринария. – 2001. - №1. – С. 35-38.

51 Таубаев Ө.Б. Қазақстанның Батыс өңірінде ірі қараның пастереллезінің таралу және байқалу ерекшеліктері // Ғылым жаршысы. – 2010. - №1 (56). – Б. 94-98.

52 Таубаев Ө. Б. Аурудың клиникалық белгілері бар және өлген немесе амалсыздан сойылған бұзаулардан алынған патологиялық материалдарды бактериологиялық зерттеу // Жаршы. – 2007. - №3 (170). – Б. 50-52.

53 Джупина С.И., Колосов А.А. Особенности течения пастереллеза у животных Западной Сибири // Ветеринария. 1992. - №5. -С. 37 - 40.

54 Таубаев У. Б. Выделение различных серологических вариантов пастерелла мультацида из патологических материалов животных // Вестник сельскохозяйственных науки Казахстана. – 2007. - №581. – С. 41-42.

55 Брежнева А. Н. Реакция коагутинации для серотипизации *P.multocida* // Ветеринария. – 1998. - №4. – С. 5-6.

56 Бакулов И.А. т.б. Индеттану және микробиология негіздері. – Алматы: Қайнар, 1993. – Б.114-115.

57 Шегидевич Э.А. Роль пастерелл в респираторной патологии овец и крупного скота: автореф. ... дисс. докт. вет. наук. - М.: 1993. - 42 с.

58 Брежнева А.Н. Типизация *P. multocida* в реакции коагутинации // Актуал. пробл. вет.-санитар, контроля с.-х. продукции: тез. докл. 2-ой Междунар. науч.-практ. конф. - М.: 1997. – 102 с.

59 Әбутәліпов Ә. Әр түлік малдардың жұқпалы аурулары / Ә. Әбутәліпов., Н. Асанов. – Орал: БҚАШИ, 1993. – Б.39-42.

60 Ward A.C.S. Isolation of Pasteurellaceae from bovine abortions // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. - 1990. - №2. – P.59-62.

61 Ball H.J., Connolly M., Cassidy J. Pasteurella haemolytica serotypes isolated in Northern Ireland during 1989-1991 // Br. Vet. J. – 1993. - №149. – P. 561-570.

62 Mohamed R.A., Abdelsalam E.B. A review on pneumonic pasteurellosis (respiratory manheimiosis) with emphasis on pathogenesis, virulence mechanisms and predisposing factors Bulgarian // J Vet Med. - 2008. - № 11.- P. 139-160.

63 Pandher K., Confer A.W., Murphy G.L. Genetic and immunologic analyses of PlpE, a lipoprotein important in complement-mediated killing of

Pasteurella haemolytica serotype one // *Infect Immun.* – 1998. - №66. – P. 5613-5619.

64 Шегидевич Э.А. Роль пастерелл в респираторной патологии овец и крупного рогатого скота / Э.А. Шегидевич: автореф. дис. докт. вет. наук.— М.: 1993. — 42 с.

65 Midwinter A.C., Clarke J.K., Alley M.R. *Pasteurella haemolytica* serotypes from pneumonic goat lungs // *New Zealand Veterinary Journal.* – 1985. - №34. – P. 35-36.

66 Catry B., Haesebrouck F., Vlieghe S.D., Feyen B., Vanrobaeys M., Opsomer G., Schwarz S., Kruif A.D. Variability in acquired resistance of *Pasteurella* and *Mannheimia* isolates from the nasopharynx of calves, with particular reference to different herd types // *Microb Drug Resist.* - 2005. - №11.- P. 387-394.

67 Whiteley L.O., Maheswaran, S.K., Weiss, D.J., Ames, T.R., Immunohistochemical localization of *Pasteurella haemolytica* A1-derived endotoxin, leukotoxin, and capsular polysaccharide in experimental bovine *Pasteurella pneumonia* // *Vet Pathol.* – 1990. - № 27. – P. 150-161.

68 Копеев С.К. и др. Анализ причин гибели сайгаков // *Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.* - 2021. - № 2 (56). - С. 78-87.

69 Timoney J.F., Gillespie J.H., Scott F.W., Barlough J.E. The genus *Pasteurella*. In: Hagan and Bruner's *Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals*, Comstock Publishing associates // Ithaca. - New York, 1988. – P. 104-116.

70 Davies R.L. Characterisation of bovine strains of *Pasteurella multocida* and comparison with isolates of avian, ovine and porcine origin / R.L. Davies, R. MacCorquodale, S. Reilly // *Veterinary Microbiology.* — 2004. — Vol. 99. — pp. 145–158.

71 Ewers C. Virulence genotype of *Pasteurella multocida* strains isolated from different hosts with various disease status / C. Ewers, A. Lubke-Becker, A. Bethe et al. // *Veterinary Microbiology.* — 2006. — Vol. 114. — P. 304–317.

72 Griffin D.M. Bacterial pathogens of the bovine respiratory disease complex / D.M. Griffin, M. Chengappa, J. Kuszak et al. // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.* — 2010. — Vol. 26. — P. 381–394.

73 Crawshaw W.M. Field study of pneumonia in vaccinated cattle associated with incorrect vaccination and *Pasteurella multocida* infection / W.M. Crawshaw, G.L. Caldow // *Veterinary Record.* — 2015. — Vol.176. — P.434–438.

74 Brogden K.A., Adlam C., Lehmkuhl H.D., Cutlip R.C., Knights J.M., Engen R.L. Effect of *Pasteurella haemolytica* (A1) capsular polysaccharide on sheep lung in vivo and on pulmonary surfactant in vitro // *Am J Vet Res.* – 1989. - №50.- P.555-559.

75 Gilmour N.J.L., Gilmour J.S. Pasteurellosis of sheep In: C. Adlam, and J.M. Rutter (Eds.) // *Pasteurella and Pasteurellosis*. Academic Press. – London. – 1989. – P. 223-262.

76 Li J., Clinkenbeard K.D. Lipopolysaccharide complexes with *Pasteurella haemolytica* leukotoxin // *Infect Immun.* – 1999. - №67. – P. 2920-2927.

77 Katsuda K. Virulence genes and antimicrobial susceptibility in *Pasteurella multocida* isolates from calves / K. Katsuda, K. Hoshino, Y. Ueno // *Veterinary Microbiology.* — 2013. — Vol. 167. — P. 737–741.

78 Dabo S.M. *Pasteurella multocida* and bovine respiratory disease / S.M. Dabo, J.D. Taylor, W. Confer // *Animal Health Research Reviews.* — 2007. — Vol. 8. — P. 129–150.

79 Dagleish M.P. Characterization and time course of pulmonary lesions in calves after intratracheal infection with *Pasteurella multocida* A: 3 / M.P. Dagleish, J. Finlayson, C. Bayne et al. // *The Journal of Comparative Pathology.* — 2010. — Vol. 142. — P.157–169.

80 Hotchkiss E.J. Prevalence of *Pasteurella multocida* and other respiratory pathogens in the nasal tract of Scottish calves / E.J. Hotchkiss, M.P. Dagleish, K. Willoughby et al. // *Veterinary Record.* — 2010. — Vol. 167. — P. 555–560.

81 Luo Y. Sequence analysis of *Pasteurella multocida* major outer membrane protein (OmpH) and application of synthetic peptides in vaccination of chickens against homologous strain challenge / Y. Luo, Q. Zeng, J.R. Glisson // *Vaccine.* — 1999. — Vol. 17. — P. 821–831.

82 Marandi M.V. Role of Outer Membrane Protein H (OMP_H)- and OMP_A-specific monoclonal antibodies from hybridoma tumors in protection of mice against *Pasteurella multocida* / M.V. Marandi, K.R. Mittal // *Infection and Immunity.* — 1997. — Vol. 65. — P. 4502–4508.

83 Taylor J.D. Comparison of genotypic and phenotypic characterization methods for *Pasteurella multocida* isolates from fatal cases of bovine respiratory disease / J.D. Taylor, E.J. Hotchkiss, M.P. Dagleish // *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.* - 2010. - Vol. 22. - P. 366–375.

84 Канопаткин А.А. и др. Эпизоотология и инфекционные болезни с.х.ж.. – М.: Колос, 1984. – 147 с.\

85 Масимов Н.А. Пастереллез животных. – М.: Колос, 1989. – 125 с.

86 Гаджиев А. Т. Влияние антропогенных факторов на распространение переносчиков болезней / А. Т. Гаджиев, Ф. Г. Гафарова. – Казань, 1970. – С.76 – 78.

87 Андроников В. А. К вопросу о влиянии хозяйственной деятельности человека на природные очаги болезней // Природноочаговые антропоозоозы. -Омск, 1976. - С. 9- 48.

88 Борисенкова А.Н. Рекомендации по диагностике, меры борьбы и профилактика пастереллеза. - Л.: 1983. - 15 с.

89 Бакулов И. А. Эпизоотология с микробиологией / И. А. Бакулов, В. А. Ведерников. – М.: Колос. – 1997. – С.220-222.

90 Ищанова А.С. Ақбөкендердің әртүрлі мүшелерінен бөлініп алынған *Pasteurella* туысы бактерияларының шоғырлану ерекшеліктері // XXIII Международной научно-практической конференция молодых ученых и студентов «Научная молодежь в аграрной науке: достижения и перспективы» в рамках проведения Года Молодежи Казахстан. – Алматы. - 2019. – Б. 115-119.

91 Осипова Н.И. Пастереллез домашних и диких животных // Ветеринария. Реферативный журнал. – 2004. – № 1. – 231 с.

92 Майканов Н. С., Максотов Е. Р., Берденов М. Ж. [и др.] Факторы, лимитирующие численность степной антилопы (*Saiga tatarica*) Волго-Уральской популяции // Степи Северной Евразии : материалы девятого международного симпозиума. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 517-520.

93 Yates W.D. A review of infectious bovine rhinotracheitis, shipping fever pneumonia and viral-bacterial synergism in respiratory disease of cattle // Can. J. Comp. Med. – 1982. - №46. – P. 225–263.

94 Гелетюк В.З. Иммуногенные свойства соматических антигенов, атипичных и неагглютинирующих пастереллы // Эпизоотол., профил. и леч. болезней жив. на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 1976.- С. 14- 15.

95 Айкимбаев М.А., Мартиневский И.Л., Алтухов А.А. и др. О случаях выделения пастереллеза от сайгаков в феврале-марте 1984 года в Уральской области // Известия Академии Наук Казахской ССР. - 1985. - № 4. - С. 39-41.

96 Carter G. R. A proposal for five biotypes of *Pasteurella multocida* / G. R. Carter // Proceedings of the 19th annual meeting of the American Association of veterinary Laboratory Diagnosticians. – Miami USA, 1977. - P. 189- 196.

97 Парманов Дж. М. Пастереллез рогатого скота в Узбекистане / Дж. М. Парманов // Материалы межд. конф., поев. 30-летию Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 2000. - Т. 2. - С. 202 - 203.

98 Сосницкий А.И., Заболотня В.П. Восприимчивость лабораторных животных к Пастерелла мультацида / А. И. Сосницкий, В. П. Заболотня // Материалы межд. конф., посв. 30-летию Всероссийского НИВИ патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 2000. – Т. 2. - С. 221 – 222.

99 Сапанов М.К. Триггерный механизм возникновения пастереллеза у сайгаков в казахстане Вестник ЗКУ. - 2023. - № 2 (90). - С. 165-171.

100 Алиева А.Б. и др. Культурально-морфологические и биохимические свойства штаммов *Pasteurella multocida*, выделенных от крупного рогатого скота и сайги // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - № 9-3. - С. 414-417.

101 Джупина С.И. Особенности течения пастереллеза у животных Западной Сибири / С. И. Джупина, А. А. Колосов // Ветеринария. - 1992. - №5.-С. 37-40.

102 Ichshanova A.S., Taubaev, U., Absatirov, G., Kirkimbaeva, Zh., Radojicic, B. Carrier state of pasteurellosis in saiga antelopes in the Western Kazakhstan region // Indian Veterinary Journal. India-Scopus. – 2018. - №95 (8). - P. 17-18.

103 Копеев С.К. и др. Анализ причин гибели сайгаков // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. - 2021. - № 2 (56). - С. 78-87.

104 Орынбаев М.Б., Рыстаева Р.А., Керимбаев А.А., Копеев С.К., Коспанова М.Н., Кыдырбаев Ж.К. Случаи массовой гибели уральской популяции сайгаков в казахстане Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2013. - № 1 (17). - С. 20-26.

105 Таубаев Ө.Б., Ищанова А.С., Ертлеуова Б.О. Батыс Қазақстан облысы бойынша пастереллездің маусымдық байқалу динамикасы және онымен күрес шаралары // Ғылым және білім. – 2024. - №1-1 (74). – Б. 59-67.

106 Абсатиров Г.Г., Ищанова А.С. Ретроспективный анализ массовой гибели и пути сохранения сайгаков в Казахстане Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума/под научной редакцией академика РАН А.А. Чибилёва. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – 1181 с.

107 Латыпова З., Намет А., Исакулова Б., Буйенбаева З., Керимбаева Р. Зонирование территории республики казахстан по степени распространения заболевания пастереллезом среди крупного рогатого скота // Микробиология және вирусология. - 2022. - №3(38). - С.55–63.

108 Джупина С. И. Профилактика и меры борьбы с пастереллезами сельскохозяйственных животных в Алтайском крае: метод. рек. / С. И. Джупина, А. А. Колосов. – Новосибирск: СО РАСХН, 1992. – 54 с.

109 Сансызбай А. Р. и др. Меры борьбы при мыте и пастереллезе лошадей // 1-ый Междунар. вет. конгресс. – Алматы, 2002. - С. 87 - 88.

110 Таубаев У.Б., Киркимбаева Ж.С., Абсатиров Г. Г., Мурзабаев К. Е. Ищанова А.С. Изучение пастереллоносительства у сайгаков в Западно-Казахстанской области / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - 2016. - Т. 226, № 2.- С.151-154.

111 Аязбаев Т.З., Майканов Н.С., Рамазанова С.И. и др. Лабораторные исследования павших сайгаков (*Saiga tatarica*) Волго-Уральской популяции / // Экология носителей и переносчиков. Биологическая безопасность: тезисы Западно-Казахстанской региональной конференции. - Уральск. - 2016. - С. 84-85.

112 Заболотня В. П. Пастереллы как один из возбудителей ассоциативных инфекций / В. П. Заболотня, А. И. Сосницкий // Сб. матер. науч. сессии РАСХН. - М.: 1999. - 241 с.

113 Писаренко Н. И., Шегинович Э. А. Роль пастерелл при респираторной патологии ягнят в хозяйствах Ставропольского края // Диагностика, профилактика и лечение болезней с.-х. животных в зоне Северного Кавказа. – Новочеркасск. – 1984. – С. 68-73.

114 Геведзе В. И. Биологические свойства пастерелл, выделенных от свиней и крупного рогатого скота при острых вспышках пастереллеза / В. И. Геведзе, И. Д. Лавченко, Э. И. Вайсман // Науч. тр. Воронеж. СХИ. - 1979. - 104 с.

115 Нахмансон В. М. Дифференциальная диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: справочник / В. М. Нахмансон, Л. Г. Бурба - М.: Россагропромиздат, 1990. - С. 16-107.

116 Kirkimbaeva Zh.S., Ichshanova A.S., Taubaev U.B., Aidarbekova S. Virulence properties of pasterellas isolated from saigas in the West-Kazakhstan region / Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. - 2018. –№ 1 (77).- Р. 46-51.

117 Фомина А.Я. Пастереллёз (геморрагическая септицемия) / А.Я. Фомина // Инфекционные и инвазионные болезни КРС. – М.: Госиздат с.-х. литературы, – 1956. – С. 137 - 144.

118 Душук Р.В. Болезни вызываемые пастереллами. Пастереллёзы / Р.В. Душук // Инфекционные болезни животных. – М.: Агропромиздат», – 1987. – С. 188 - 195.

119 Namioka S., Bruner S.W. Serological Studies an Pasteurella multocida V Type distribution of the organisms on the basis of their capsule and O drups / S Namioka, S.W. Bruner // Cornell Vet., – 1963. – Vol.53. – P. 41 - 53.

120 Liang W., Wang Y. et al. Experimental pathogenicity and complete genome characterization of a pig origin Pasteurella multocida serogroup F isolate HN07 // Vet. Microbiol. – 2017. – Vol. 198. – P. 23-33.

121 Lubke A. Isolation and partial characterization of the major protein of the outer membrane of Pasteurella haemolytica and Pasteurella multocida / A. Lubke, L. Hartmann, W. Schroder et al. // Zentralblatt fur Bakteriologie. — 1994. — Vol. 281. — P. 45–54.

122 Wilkie I.W. Pasteurella multocida: diseases and pathogenesis / I.W. Wilkie, M. Harper, J.D. Boyce, B. Adler // Current Topics in Microbiology and Immunology. - 2012. - Vol. 361. - P. 1–22.

123 Глотов А.Г. Распространение вирусных респираторных болезней крупного рогато-го скота / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова, О.Г. Петрова // Ветеринария. - 2002. - №3. - С. 17–21.

124 Murata M. Horinehi T., Namioka S. Studies on the pathogen city of Pasteurella multocida fur mice and chickens on the basis of O groups // Cornell Vet., – 1964. – Vol.54. – P. 293 - 307.

125 Jordache A., Ungureanu C. Identificarea tipurilor serologice la *Pasteurella multocida* si *Pasteurella haemolytica* isolate de la tineretul teurin din focare de Bronchopneumonia // Rev. Zootehn. Med. Veter., – 1973. – №23. – P. 37 - 41.

126 Purdy C.W. Serotyping and enzyme characterization of *Pasteurella haemolytica* and *Pasteurella multocida* isolates recovered from pneumonic lungs of stressed feeder calves / C.W. Purdy, R.H. Raleigh, J.K. Collins // Current Microbiology. -1997. - Vol. 34. - P. 244–249.

127 Sellyei B. Characterisation of avian *Pasteurella multocida* strains with PCR-RFLP analysis of the ompH gene / B. Sellyei, E. Ivanics, T. Magyar // Acta Veterinaria Hungarica. - 2013. - Vol. 61. - P.1–8.

128 Radojicic B. Ichshanova A.S. Analysis of results of DNA isolation from biological samples // Science and education. - 2018. - № 4 (53). - P.184-188.

129 Ichshanova A.S., Taubaev U.B., Kirkimbaeva Zh.S., Shuzhebayeva G.D. Extraction of *Pasteurella multocida* gDNA from organs and tissues of animals using various methods // Science and education. - 2018. - № 2 (51). - P. 61-65.

130 Ищанова А.С., Таубаев У.Б., Монтаева Н.С. Молекулярно-генетическая идентификация *Pasteurella multocida* // Ғылым және білім. – 2023. - №3-1 (72). — Б. 223-230.

131 Глотов А.Г. Гетерогенность пастерелл, выделенных от крупного рогатого скота на молочных комплексах / А.Г. Глотов, Т.Е. Терентьева, А.В. Нефедченко, Т.И. Глотова // Ветеринария. - 2014. - №12. - С. 23–26.

132 Новикова О.Б. Актуальные и новые болезни птиц бактериальной этиологии / Новикова О.Б., Павлова М.А. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 4 (6). – С. 40-44.

133 Чужебаева Г.Д. Диагностика пастереллеза крупного рогатого скота методом ПЦР / Монография Г.Д. Чужебаевой // Костанай: Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова. – 2017. – 106 с.

134 Ешмухаметов А.Е. Лабораторная диагностика пастереллеза бактериологическом методом // Стандартная операционная процедура. - Астана. - 2014. – 7 с.

135 Меньшиков А.В., Крысенко Ю.Г., Трошин Е.И. Серологический мониторинг и роль циркувирусной инфекции второго типа при синдроме после отъемного мультисистемного истощения. Проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса // Материалы Всерос. науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов. - Ижевск, 2009. - С. 96–98.

136 144 Меньшиков А.В., Крысенко Ю.Г., Трошин Е.И. Особенности патоморфологических проявлений ассоциированных респираторных инфекций свиней на территории Удмуртской Республики. Научное

обеспечение инновационного развития животноводства: материалы Международной научно-практической конференции. - Ижевск, 2010. - С. 315–318.

137 Кокуричев А.П. Практикум по ветеринарной патанатомии вскрытию / А.П. Кокуричев, М.А. Добин. - М. :-Колос, 1970. – С.95-98.

138 Шишкова В.П., Акулова А.В., Налетова Н.А. Патологическая анатомия болезней птиц.- М.: Колос, 1984. – 158 с.

139 Таубаев Ө. Б. Пастерелла мультациданың 96-В және 97-Д эпизоотиялық штамдарының токсигендік қасиеттері // Жаршы. – 2008. – Б. 37-39.

140 Таубаев Ө.Б., Пастерелла мультацида өскіндерінің морфологиялық, культуралдық және биохимиялық қасиеттері / Ө.Б. Таубаев // Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі. – Орал: Жәңгір хан атындағы БҚАТУ. – 2012. – Б. 304-307.

141 Борисенкова А.Н. Диагностика бактериальных болезней птиц при смешанном течении (пастереллез, гемофиллез, колибактериоз) // Матер. Междунар. юбилейной науч.-практ. конф. - СПб.: Ломоносов, 2004. - С. 135 - 137.

142 Базаров М.А. и др. Клинические признаки и характер течения пастереллеза мелкого рогатого скота // Информ. лист. – Душанбе: 1998. - №42. - 4 с.

143 Заерко В.И. Совершенствование специфической профилактики пастереллеза // Ветеринария. – 2002. - №1. – 49 с.

144 Латыпова З.А. Зонирование территории Республики Казахстан по степени распространения заболевания пастереллёзом среди крупного рогатого скота / З.А. Латыпова, А.М. Намет, Б.Ж. Исакулова, З.К. Буйенбаева, Р.А. Керимбаева // Микробиология и вирусология. – 2022. - №38. – С. 55-63.

145 Ищанова А.С., Бильана Радойичич, Нуржанова Ф.Х. *Pasteurella multocida*-ның эпизоотиялық штамын бөлу және қасиеттерін зерттеу / «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» көпсалалы ғылыми журналы. - 2018.- №1. - Б. 35-40.

146 Эпизоотическая карта Западно-Казахстанской области. <https://epizoot.kz>. 02.09.2024.

147 Taubaev U., Ichshanova A. (corresponding author), Kirkimbaeva Zh., Radojicic B., Murzabayev K., Bayantassova S., Zakirova F., Yertleuova B. Properties of *Pasteurella multocida* isolated from animals during the seasonal migration of saigas // Brazilian Journal of Biology, 2024. - P. 1-8.

148 Угроза уничтожения засеянных полей сайгаками в Западном Казахстане. <https://apk-news.kz/news/item-206>. 05.09.2024.

149 Абсатиров Г.Г. Байтлесова Л. И., Сеитов М. С. Сайгаки, как движущая сила эпизоотического процесса // Инновационные достижения в

ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: ООО "Типография "Агенство Пресса", 2024. – С. 164-167.

150 Antiabong J.F., Haruna E.S., Owolodun J., Yakubu B., Odugbo M.O., Suleiman I., Ekundayo S., Dalyop P. Isolation of Mannheimia (Pasteurella) haemolytica serotypes A2 and A12 from clinically ill and dead chickens: a case report // Tropical Veterinarian. – 2005. - № 23(2).- P. 61-64.

151 Таубаев У.Б., Ищанова А.С., Баянтасова С.М., Нуржанова Ф.Х., Шамшидин А.С., Ульянова Т.В., Ульянов В.А. Определение вирулентности бактерии *Pasteurella multocida* выделенных от сайгаков в Западно-Казахстанской области // Ғылым және білім. - 2022. - № 3-1 (68). - С. 169-180.

152 Методические указания по лабораторной диагностике пастереллезов животных и птиц: утверждены Главветуправлением. — М., 1992. - №22-7/82. - 12 с.

153 Нефедченко А.В. Разработка метода идентификации и генотипирования бактерий *Pasteurella multocida* и *Mannheimia haemolytica* на основе полимеразной цепной реакции и филогенетический анализ культур бактерий, выделенных от крупного рогатого скота / А.В. Нефедченко, А.Н. Шиков, А.Г. Глотов, Т.И. Глотова // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. — 2016. — №2. — С. 62–66.

154 Taylor J.D. Comparison of genotypic and phenotypic characterization methods for *Pasteurella multocida* isolates from fatal cases of bovine respiratory disease / J.D. Taylor, E.J. Hotchkiss, M.P. Dagleish // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. - 2010. - Vol. 22. - P. 366–375.

155 Глотов А.Г. Этиологическая структура массовых респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах, занимающихся производством молока / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова, А.В. Нефедченко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2008. - №3. - С. 72–78.

156 Kirkimbayeva Zh. The feature of course and pathological changes of Pigs' Pasteurellosis // Global Veterinaria. – 2014. - Vol.12 (6). – P.823-828.

Ғылыми басылым

Ищанова Айман Салимжановна
PhD докторы, доцент м.а.

**Батыс Қазақстан облысы жағдайында мүйізді ірі қара мен ақбөкен
пастереллезінің эпизоотологиясы және пастереллаларды
идентификациялау әдістері
монография**

25.08.2025 ж. басуға қол қойылды
Пішімі 60x84 1/16 Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 6,94 б.т. Тапсырыс №332
Таралымы 500 дана

***Дайын түпнұсқасының сапасына
толық сәйкестікте басылды***

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
090009, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51