

**Асель Наурызбаевна Заканованың 8D05101 – «Биология»
мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін
ұсынылған «Солтүстік-Шығыс Қазақстанның антропогендік әсер ету
жағдайындағы ұсақ сүтқоректілердің фаунасы мен экологиясы»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
АНДАТПА**

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыста техногендік жүктемеге ұшыраған аумақтар маңында мекендейтін ұсақ сүтқоректілердің фаунасы мен экологиясы зерттелді. Популяциялық және организмдік деңгейде антропогендік әсер ету, сонымен қатар краниологиялық асиметрия мәселелері қаралды.

Зерттеудің өзектілігі. Халық санының тұрақты түрде өсуі (Fraser E.D.G., 2020) экожүйенің антропогендік жүктемесін арттырады. Ластанған ауа, топырақ, жер үсті мен жер асты сулары тірі организмдерге кері зиянын тигізеді (Masindi V., et al., 2018). Қоршаған ортаға антропогендік әсер ету мәселесі өндірісі қарқынды түрде дамып жатқан аймақтарда өзекті болып табылады. Түсті металлургия, оның ішінде алюминий өнеркәсібі, технологиялық ерекшелігіне қарай фторлы қосылыстар, бенз(а)пирен сияқты элементтерді ауаға шығаратын кәсіпорындар қоршаған ортаның ластануына үлесін қосып келеді (Zaporozhets A., et al., 2020). Солтүстік-Шығыс Қазақстанның (Павлодар облысының мысалында) ауыр өнеркәсібі өткен жүзжылдықтың орта кезеңінде қарқынды дами бастады (Ахметова З.Б. және т.б., 2019). Көмір алу, ферроқорытпа шығару, алюминий өндіру, электр қуатын өндіру (Сагинтаев Б., 2009) өңірдің және жалпы республиканың дамуына серпін болды.

Микромаммалия тобы жоғары метаболизмімен сипатталатындықтан, экологиялық болжамдар мен зерттеулерде қызығушылық тудырып отыр (d'Navé H. et al., 2005). Осыған байланысты ұсақ сүтқоректілердің таралу аймағының сапасына қойылатын талаптар жоғары. Түрлерінің көптүрлі болуы зерттеліп отырған аумақтың тұрақтылығы мен экологиялық жағымдылығын көрсетеді (Sall M.L., et al., 2020). Сол себепті ұсақ жануарларды, әсіресе аңдарды есепке алу антропогендік жүктемеге ұшыраған аумақтарда өте маңызды.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарынан бөлінген бөліністер Экожүйелердің биотикалық құрамдас бөлігіне ене отырып, жасушалы, тіндік және ағзалық деңгейде физиологиялық және биохимиялық бұзылуға себеп болады (Zarrintab M., et al., 2017). Жекелеген түрлердің жойылуы не санының өзгеруі өнеркәсіптік ластану түрінде болатын күйзелістің экологиялық реакциясы деген болжам жасаймыз.

Жеке компоненттер полютанттардың әрекетіне әрқелкі жауап беруі мүмкін және аналық пен аталықтың санына сәйкес жасына қарай

басымдылықта әртүрлі аумақтарда мекендейтін даралықтардың түрлі өнімділіктерінде көрініп (Koerner S.E., et al., 2017), бас сүйек құрылымындағы асимметрияның болуына да жауап беруі мүмкін

Табиғи өмір сүру жағдайында таралау аймағы кәсіпорындардың жанында таралған жануарлар ұзақ уақыт бойы аз мөлшерде ауыр металдардың әсеріне ұшырайды (Hamers T., et al., 2006). Созылмалы түрде әсер ету популяцияға, қауымдастықтар мен биоәртүрлілікке кері әсерін тигізеді. Зерттеулерде (Veltman K., et al., 2007) антропогендік жүктеменің шығу көзіне жақындаған сайын биоәртүрлілік индексі төмендейді. Тұрақты антропогендік ықпал қауымдастықтың құрылымы мен динамикасын, популяцияның таралуы мен санының көптігін өзгертуі мүмкін, сонымен қатар организмдік деңгей әсер етуі мүмкін.

Зерттеу барысында тіркелген аңдардың жынысын, жасына қатысты тобын, сондай-ақ организмдердің трофикалық деңгейін ескердік. Осылайша зерттеулер (Wijnhoven S. et al., 2007) ауыр металдар құрамы деңгейінің жануарлар қоректенетін қорек түріне байланысын көрсетеді. Поллютанттар ұсақ сүтқоректілерге жете отырып, бір трофикалық деңгейден басқасына ауысып, омыртқасыздар арасында таралуы мүмкін.

Популяцияның жасқа қатысты критерийі ауыр өнеркәсіптің әсер ету дәрежесі факторларының бірі бола алады. Зерттеулер жануар жасының ұлғаюымен токсиканттардың жиналу деңгейінің артуын көрсетеді (Kar I., et al., 2018). Tifarouine, L., Aziz, F. және т.б. сәйкес еуропалық тышқанның ересек даралығы (*Apodemus sylvaticus*, Linnaeus, 1758) жас даралықтарға қарағанда бауыр, бүйрек және жүрек тінінде Pb мен Cu екі есе көп жинаған (Tifarouine L., et al., 2019).

Ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес (Lazarus M., et al., 2017) жануардың рационы мен жасымен қатар жынысы да маңызды. Бұл сүтқоректілердің аналықтары мен аталықтарының метаболизмі мен экологиясындағы айырмашылыққа (тәуліктік белсендігіне, көбею үрдісіне қатысуына, тіршілік ету ортасының мөлшеріне), соның салдарынан тұтынатын қорек мөлшеріне қатысты.

Сөйтіп, бас сүйек құрылымының симметриясындағы, биотүрлілік пен көптүрлілік индексындағы ауытқулар, қауымдастықтардың жас және жыныстық құрамы техногендік әсер ету салдарынан қоршаған ортаның өзгеруіне жануардың бейімделушілік реакциясын көрсетеді (Вольперт Я.Л., 2020). Ұсақ сүтқоректілер техногендік әсер етудің адам ағзасына тигізетін ықпалын зерттеу үшін үлгі ретіндегі нысан болуы мүмкін. Осы жұмыстың нәтижесін халықтың денсаулығына созылмалы техногендік әсер ету мәселелерін зерттеу барысында қолдануға болады.

Зерттеудің мақсаты: Солтүстік-Шығыс Қазақстанның антропогендік әсер ету жағдайында ұсақ сүтқоректілер фаунасы мен экологиясына сипаттама беру (Павлодар өңірі мысалында).

Берілген мақсатты орындау үшін төмендегі міндеттер алға қойылды:

1 Павлодар Алюминий зауытынан (ПАЗ) түрлі ара қашықтықта мекендейтін ұсақ сүтқоректілердің фаунасын сипаттау;

2 организмдердің жынысы мен жасын, зерттеу аумағында тіркелген ұсақ сүтқоректілердің өсімталдығына антропогендік әрекеттің әсерін анықтау;

3 таралу аймағы антропогендік аймақ болып табылатын ұсақ сүтқоректілердің сырт бітімі мен ішкі құрылысы өлшемдеріндегі өзгерістерді талдау;

4 Кеміргіштер (*Rodentia*) мен Жәндікқоректілер (*Eulipotyphla*) отрядының доминант тобының краниометриялық сызықтық ерекшеліктерін анықтау;

5 доминант-түрлердің өзгермелі асимметриясын зерттеу

6 техногендік аймақтарда тіркелген ұсақ сүтқоректілердің тіршілік ету стратегиясына сипаттама беру;

7 биоәртүрлілік көрсеткіштері бойынша ұсақ сүтқоректілер қауымдастығының антропогендік жауап реакциясын анықтау.

Зерттеу объектісі. Эмиссия көзінен түрлі ара қашықтықта мекендейтін ұсақ сүтқоректілердің популяциясы (доминант түрлері мысалында) зерттелді.

Зерттеу әдістері: ұсақ сүтқоректілерді ұстау және есепке алу әдістері, морфометрия әдісі, краниометрия әдісі, фенетикалық әдіс, ақпаратты өндеудің статистикалық әдісі.

Ғылыми жаңалығы. Солтүтік-Шығыс Қазақстанның антропогендік аймақтарындағы ұсақ сүтқоректілердің аналығының өсімталдығы алғаш рет зерттеліп, өсімталдықтың жоғары көрсеткіші, әсіресе Кемірушілер отрядының доминант түрінен анықталды, бұл осы доминант түрдің санының артуына және басқа түрлермен бәсекелес болуына себеп болады.

Алғаш рет өңірдің ұсақ сүтқоректілерінің ішкі құрылысының индексі есептелді. Сұр тышқан (*Arvicolinae* Gray, 1821) мен Жертесердің (*Soricidae* G. Fischer, 1817) жүректерінің индексі жоғары белсенділік пен метаболизмдік үдерісті белгілеп, мүшелерінің ұлғайғанын көрсетеді.

Бауыр индексі мен өкпе массасының артуы антропогендік аумақ жағдайында жоғары энергетикалық қажеттілікті көрсетеді.

Антропогендік жағдайға бейімделетін кемірушілердің краниометриялық бет өлшемдері кішірек, бірақ бас сүйектерінің ми бөлігі үлкен болып келетіні анықталды, бұл қоршаған ортаның жаңа жағдайына жылдам бейімделу қажеттілігін дәлелдейді.

Қушық бас сүйекті сұр тышқандарда, әсіресе Foramen diastema мен Foramen basis processus zygomaticum-да антропогендік аумақтарда бас сүйектерінің асимметриясы анықталды. Олардың төменгі жағы асимметрияға көбірек ұшыраған және түрленгіш болып келеді, бұл осы мүшелердің антропогендік факторлардың әсеріне сезгіштігін көрсетуі мүмкін.

Зерттеу жасалған өңірдегі қушық бас сүйекті сұр тышқанның тұрақтылық көрсеткіші алғаш рет есептелді. Бірқалыпты жағымсыз факторлар белсенді экологиялық бақылауды қажет етуі мүмкін буферлі аймақта анықталды.

Зерттеудің теориялық мәні: Зерттеу жұмысы адам әрекетінің ұсақ сүтқоректілерге қаншалықты әсер ететінін түсінуге мүмкіндік береді. Антропогенді көздерден орналасу ара қашықтығына байланысты жануар саны мен фаунасындағы өзгерістерді талдау адам әрекетінің экожүйеге әсер етуі туралы теориялық білімді тереңдетеді.

Зерттеу антропогендік аумақтардағы ұсақ сүтқоректілердің жасына катысты топтарының құрылымы туралы ақпарат береді. Бұл деректер ұсақ сүтқоректілердің популяциясының қоршаған ортадағы өзгерістерге қалай әсер ететінін түсіну үшін маңызды, әрі түрлердің қорғау және басқару стратегиясын жасау үшін негіз болуы мүмкін.

Биометрикалық сипаттамаларды: антропогендік аумақтардағы Кемірушілер отряды өкілдерінің денесінің көлемінің кішіреюін зерттеу сүтқоректілердің физикалық сипаттамасы мен эволюциясына адамның әсер ету индикаторы болып табылады.

Краниометриялық мәліметтер негізделген тұрақтылық есебі түрлі аймақтағы қушық бас сүйекті сұр тышқандар ұшырайтын күйзеліс деңгейін анықтауға көмек береді. Бұл сүтқоректілердің осы түрлерінің популяциясына қоршаған ортаның қай факторлары қауіп төндіруі мүмкіндігін түсіну үшін маңызды ақпарат бола алады.

Зерттеу адамның ұсақ сүтқоректілер мен олардың мекен ету ортасына әсер етуі туралы маңызды мәліметтер береді, бұл Солтүстік-Шығыс Қазақстан аймағында табиғи ресурстарды қорғау және басқару стратегиясын жасау үшін құнды болуы мүмкін.

Практикалық маңызы: Нәтижелерді қоршаған орта мен табиғи ресурстарды басқару органдары ұсақ сүтқоректілерге өнеркәсіптік кәсіпорындардың әсер етуін басқару және қорғау стратегиясын әзірлеу үшін қолдана алады. Бұған шығарындыларды реттеу мен тірі табиғатқа кері әсер етуді азайту бойынша іс-шара әзірлеу жатады.

Нәтижелер білім беру мақсатында қолданылуы мүмкін. Экология, биология және табиғатты пайдалану саласында оқитын студенттерге арналған оқу курстары мен бағдарламаларын жасау үшін негіз бола алады. Зерттеу жұмысы студенттер мен зерттеушілерге арналған деректер мен мысалдар көзі бола алады.

Диссертацияда берілген ақпарат ұсақ сүтқоректілер мен басқа да жануарлар туралы аймақтық мәліметтер қорын жасау үшін пайдаланылуы керек. Өңірдің популяциясы мен биоәртүрліліктің өзгерістеріне мониторинг жасау үшін маңызды. Бұл мәліметтер биоәртүрлілікті сақтау мен табиғатты қорғау бойынша бағдарлама әзірлеу және оны жүзеге асыру үшін негіз бола алады.

Алынған нәтижелер ұсақ сүтқоректілердің популяциясындағы өзгерістерді болжауға арналған ақпарат береді. Бұл адамның табиғатқа теріс әсер етуін азайту үшін тиімді іс-шара әзірлеуде көмек береді.

Диссертациядағы қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

➤ Антропогендік аумақтарда мекендейтін ұсақ сүтқоректілердің экологиясы мен фаунасын зерттеу барысында жыныс, жас, физиологиялық

және морфологиялық сипаттамаларды және сұрыптау орындарын қоса алғандағы тиімді факторлар әрекетін ескерген жөн;

- Антропогендік әсер етудің күшеюі мен эмиссия көздеріне жақын болуына қарай ұсақ сүтқоректілер түрлерінің саны азайып, құрылымы жеңілдейді де биоәртүрлілік төмендейді;

- Солтүстік-Шығыс Қазақстан аумағында ұсақ сүтқоректілердің 16 түрі тіркелген, олардың басым бөлігі кеміргіштер отрядына жатады. Жәндікқоректілер аз мөлшерде байқалады;

- бақылау аймақтарындағы даралықтардың жалпы саны техногендік аймақтармен салыстырғанда едәуір жоғары;

- бақылаудағы және техногендік аумақтардағы Жәндікқоректілер мен Кеміргіштердің түрлілік құрамының арақатынасы бірдей емес. Зауыттардың жанында бақылау алаңымен салыстырғанда шөпқоректі жануарлардың басым болуын байқадық. Бұл қоректік тізбектегі трофикалық деңгейдің жоғарылауымен және жоғары тәртіптегі консументтердің ағзаларындағы жоғары аккумуляциямен зиянды элементтердің жиналуын көрсетуі мүмкін.

- доминанттылық индексі техногендік аймақтың импактілі және буферлік учаскелері монодоминанттылыққа бейім екенін көрсетті, мұнда екі түр: қушық бас сүйекті сұр тышқан (*Microtus gregalis* Pall., 1779) және дала тышқаны (*Sicista subtilis* Pall., 1773) көбірек мекендейді;

- краниометриялық сызықтық ерекшеліктер антропогендік жағдайдағы Кеміргіштердің бет краниометриялық параметрлерінің өлшемдері кішірек, бірақ мидың өлшемдері ұлғайғанын көрсетті, бұл адамдардың жаңында тіршілік ету үшін физиологиялық бейімделу мен қоршаған ортаның жаңа жағдайларына тез икемделу қажеттілігін көрсетеді.

- антропогендік аумақтардағы қушық бас сүйекті сұр тышқан бақылау аймақтарынан ерекшеленетін бас сүйек белгілерінде айтарлықтай асимметрияны көрсетеді. Өртүрлі бас сүйек белгілеріндегі асимметрияға foramen basis processus zygomaticum, foramen supraorbitalis posterior және foramen supraorbitalis anterior жатады. Қушық бас сүйегінің төменгі жақ сүйегінің асимметриясы мен өзгергіштігі жоғары, бұл оның антропогендік факторлардың әсеріне деген жоғары сезгіштігін көрсетуі мүмкін. Сүтқоректілердің төменгі жақ сүйегіндегі өзгермелі асимметрия генетикалық және қоршаған факторлардың күрделі өзара әрекеттесуінен туындауы мүмкін. Осы саладағы зерттеулер асимметрияның қалыптасуына қандай факторлар себеп болатынын және оның түрлердің тіршілігі мен көбеюіне қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі.

- Импактілі аймақ орташа жағымсыз әсерлерді, буферлік аймақ белсенді бақылауды қажет ететін қолайсыз маңызды факторларды көрсетеді. Аялық және бақылау аймақтары елеулі жағымсыз факторларсыз тіршілік етудің қолайлы жағдайларымен сипатталады.

- антропогендік аймақтардағы ұсақ сүтқоректілер қысқа маусымда ұрпақтардың тез көбеюі мен санының арттыруына бейімделгіштігін көрсете

отырып, г-стратегтерінің ерекшеліктерін көрсетеді. Дегенмен, олар к-стратегтерінің кейбір ерекшеліктеріне ие.

Автордың жұмысқа қосқан жеке үлесі: зерттелетін тақырып бойынша әдеби деректерді талдау, зерттеудің мақсаттары мен міндеттерін анықтау, эксперименттік зерттеулер жүргізу, нәтижелерді статистикалық өңдеу және талдау, диссертация жазу және қолжазбаны рәсімдеу автордың жеке қатысуымен жүзеге асырылады.

Жұмыстың ғылыми-зерттеу бағдарламасымен байланысы. Ғылыми жұмыс автордың жеке орындалған жұмысына жатады және қаржыландырылатын ғылыми жобалармен байланысты емес.

Диссертация нәтижелерінің апробациясы: зерттеудің негізгі нәтижелері халықаралық конференцияларда ұсынылып, талқыланды:

1 Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары: I International Scientific and Practical Conference «World science priorities», December 15 – 16, 2022, Vienna. Austria. Мақала тақырыбы: The number of *Insectivores* and *Rodents* in the industrial production areas of northern Kazakhstan.

2 Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары: XXI ғасырдағы Қазақстандағы зоологиялық зерттеулер: нәтижелер, мәселелер және болашағы, 2023 ж. сәуір 15-16, Алматы. Қазақстан. Мақала тақырыбы: «Әртүрлі техногендік жүктемесі бар Солтүстік-Шығыс Қазақстанның ұсақ сүтқоректілер фаунасының түрлік құрамы мен сипаттамасы».

Басылымдар. Зерттелген тақырып бойынша 9 мақала, оның ішінде 3 мақала ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ҚКЖО ұсынған журналдарында, 1 мақала Scopus және Web of Science ақпараттық базаларымен индекстелетін журналда (Q1), 2 мақала халықаралық ғылыми – практикалық конференциялар материалдарында, 3 мақала қазақстандық ғылыми мерзімді журналдарда жарияланды.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі: Диссертация кіріспеден, бес тараудан, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен тұрады. Қолжазбаның жалпы көлемі – 129 бет, оның ішінде 29 кесте, 31 сурет. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде 198 отандық және шетелдік дереккөздер келтірілген.