

Ибраева Гульмира Сайфуллаевна

«8D08401-Балық шаруашылығы және өнеркәсіптік балық аулау» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін «Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі өзендердің ихтиофаунасының қазіргі жағдайын бағалау» тақырыбында дайындалған диссертациясының

АҢДАТПАСЫ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыста Сырдария өзенінің бассейніне кіретін Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларындағы балықтар қауымдастықтары және олардың популяцияларының жағдайы, ихтиофаунаның динамикасы, аборигенді және бөгде балықтар түрлерінің генетикалық алуантүрлілігі мен морфологиялық ерекшеліктері зерттелген. Ғылыми-зерттеу жұмысы ҚР Жоғары білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті бекіткен ЖТН АР26100721 «Алатау ихтиофаунасының таксономиялық және функционалдық алуантүрлілігін зерттеу» жобасы бойынша жүзеге асырылды.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. XX-ғасырда суды ұтымсыз пайдалану Арал теңізі бассейнінде экологиялық апатқа әкеліп соқтырды. Кіші Арал мен Сырдария өзені бассейнінің жағдайына соңғы екі онжылдықта көп көңіл бөлінді, дегенмен бассейнінің кіші су қоймаларының жағдайы аз зерттелген күйінде қалып отыр. Балық ресурстарын тиімді басқару және су қоймаларының экожүйелік қызметтерін тұрақтандыру үшін гидробионттардың экологиялық ерекшеліктерін тыңғылықты зерттемеу мүмкін емес. Су экожүйелеріне антропогендік жүктеменің арту жағдайында су объектілерінде тіршілік ететін ағзалардың жағдайы туралы нақты ақпарат болуы керек. Бұл өзгеріс тенденцияларын анықтауға, қоршаған ортаға зиян келтірмеу үшін уақтылы шараларды қабылдауға және тұрақты балық аулауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Аталмыш мәселе, әсіресе Арал бассейні бойынша өткір сұрақ болып табылады, себебі адамның су ресурстарын ұтымсыз пайдалану әрекетінің нәтижесінде экологиялық дағдарыс орын алды. Сондықтан балықтардың экологиясын зерттеу және олардың түрлік құрамы мен санындағы өзгерістердің себептерін анықтау өзекті міндеттер болып табылады. Осыған байланысты Сырдария өзенінің бассейніндегі Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларындағы балық қауымдастықтарын кешенді зерттеу ерекше маңызға ие болып отыр.

Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларындағы балықтар қауымдастықтарының құрамы мен таралуын зерттеудің ғылыми және практикалық маңызы зор.

Жұмыстың мақсаты: Сырдария өзенінің бассейніне кіретін Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларындағы балықтар қауымдастықтарының алуантүрлілігін зерттеу және олардың популяцияларының жағдайларына баға беру.

Зерттеу міндеттері: Жұмыстың мақсатына сәйкес келесі міндеттер қойылды:

1. Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші өзендер суының физика-химиялық қасиеттерін анықтау;
2. Уақыт аспектісінде Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші өзендері мен салалардағы ихтиофаунаның алуантүрлілігінің таралуы мен өзгерістер динамикасын айқындау;
3. Кіші су қоймаларында тіршілік ететін балықтардың жеке түрлерінің морфологиялық - биологиялық өзгергіштігін талдау және балықтар популяциясының жағдайын айқындау;
4. Сырдария бассейніне кіретін кіші өзендердің кейбір аборигенді және бөгде балық түрлерінің генетикалық алуантүрлілігін анықтау;
5. Антропогендік жүктеменің арту жағдайында аборигенді балық түрлерін сақтау перспективаларын бағалау.

Зерттеу нысаны: Сырдария өзенінің салалары мен Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларының балықтары.

Зерттеу пәні: су қоймаларының физика-химиялық көрсеткіштері, балықтардың таралуы, таксономиялық құрамы, саны, балықтардың биологиялық және морфологиялық көрсеткіштері, балықтардың кейбір түрлерінің митохондриялық ДНҚ молекулалық-генетикалық ерекшеліктері.

Зерттеу әдістері. Диссертациялық жұмыста судың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу, балықтарды биологиялық және морфометриялық зерттеудің классикалық әдістері және оларды статистикалық өңдеу, мтДНҚ COI генін зерттеудің молекулалық-генетикалық әдістері, жүйелік экологиялық талдау және математикалық талдаудың көпөлшемді әдістері қолданылды.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы.

Алғаш рет Сырдария бассейніне кіретін Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі су қоймаларының негізгі абиотикалық көрсеткіштеріне байланысты ихтиофаунаның алуантүрлілік динамикасы және балық популяциясының тығыздығы айқындалды.

Алғаш рет Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларындағы зеравшан тарақ балығы *Leuciscus lehmanni*, түркістан теңге балығы *Gobio lepidolaemus*, ташкент үкішабақтекес *Alburnoides oblongus*, арал шырма балығы *Sabanejewia aralensis*, терс талма балығы *Triplophysa coniptera*, Кушакевич талма балығы *Iskandaria kuschakewitschi* және теңбіл талма балықтарының *Triplophysa strauchii* морфобиологиялық өзгергіштіктері мен генетикалық ерекшеліктері зерттелді.

Алғаш рет Сырдария бассейніндегі популяциялардың (зеравшан тарақ балығы, кәдімгі қарабалық, түркістан теңге балығы, ташкент үкішабақтекес, арал шырма балығы, терс талма балығы, Кушакевич талма балығы және теңбіл талма балығы) генетикалық құрылымына балықтардың бөлінуінің (фрагменттелуінің) әсері анықталды.

Алғаш рет көпөлшемді статистикалық әдістерді пайдалана отырып, Сырдария бассейніне кіретін Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларында тіршілік ететін алуантүрлі балық түрлері популяцияларының салыстырмалы морфологиялық және биологиялық сипаттамалары зерттелді.

Алғаш рет COI мтДНҚ генін зерттеу негізінде аборигенді (*Leuciscus lehmanni*, *Schizothorax intermedius*, *Alburnoides oblongus*, *Sabanejewia aralensis*, *Triplophysa coniptera*, *Iskandaria kuschakewitschi*, *Gobio lepidolaemus*) және бір бөгде балықтың (*Triplophysa strauchii*) туыстық қатынастары анықталды.

Алғаш рет Сырдария өзені салаларының ихтиофаунасының жағдайына Арал-Сырдария бассейніндегі экологиялық дағдарыстың әсері анықталды және болашақтағы өзгерістердің болжамы беріліп, неғұрлым осал түрлері айқындалды.

Жұмыстың теориялық маңыздылығы: Зерттеу барысында 7 аборигенді және 1 бөгде (*Triplophysa strauchii*) балық түрлерінің популяцияларындағы микроэволюциялық үрдістерге морфологиялық және генетикалық талдаулар жүргізілді. Нәтижелер оқшауланған популяциялардың жоғары морфологиялық өзгергіштігі негізінен генетикалық айырмашылықтарға емес, қоршаған орта жағдайларына байланысты екенін көрсетті.

Алынған нәтижелердің практикалық маңыздылығы. Сырдария бассейніндегі Қаратау жотасының оңтүстік-батыс кіші су қоймаларындағы балықтардың таксономиялық құрамы мен систематикасын зерттеу аборигенді түрлер популяцияларының алуантүрлілігі мен қазіргі жағдайын анықтауға мүмкіндік берді. Алынған деректер бірегей түрлердің жоғалуын болдырмауға және уақытша түрлерді сақтаудағы экономикалық шығындарды азайтуға ықпал етеді. Балықтардың тіршілік ету ортасындағы сыртқы функционалдық сипаттамаларын талдау су экожүйелеріндегі өзгерістерді ерте диагностикалауға мүмкіндік береді. Су экожүйелерінің және олардағы балық популяцияларының жағдайын кешенді бағалау жергілікті су қоймаларда мекендейтін балықтардың биоалуантүрлілігін сақтау және ұтымды пайдалану жөніндегі неғұрлым тиімді әлеуметтік-экономикалық шараларды әзірлеу үшін, сондай-ақ Сырдария өзені бассейнінде экологиялық тұрақтылықты

жоғалтумен байланысты елеулі экономикалық шығындардың алдын-алу үшін оларды сақтау мәселелерін саралауға мүмкіндік береді.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Антропогендік әсердің және климаттық өзгерістердің өсуі нәтижесінде Сырдария бассейніне кіретін Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларының көпшілігінде су ортасының абиотикалық сипаты - су деңгейі, лайлану, температура және минералдануда айтарлықтай өзгерістер байқалды.

2. Қазіргі уақытта Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі су қоймаларында аборигенді балықтардың 21 түрі және басқа өңірлерден енген бөгде балықтардың 8 түрі тіршілік етеді. Сырдария бассейнін жасанды реттеу кезінде балықтардың алуантүрлілігінің азаюы салаларға қарағанда негізгі ағынға көбірек әсер етті. Сырдария ихтиогеографиялық провинциясының эндемиктік балық түрлері сақталатын соңғы маңызды орын ол Сырдария өзенінің салалары болып табылды.

3. Балықтардың жергілікті түрлер ареалының бөлшектенуі мен ихтиофауна құрамының біртектілігі жүріп жатыр. Тіршілік ету ортасының өзгеруіне және Сырдария өзенінен келетін салалармен байланыстың бұзылуы нәтижесінде Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі өзендерде сұр талма балық *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872), гольян *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), оңтүстік тоғызтікпенекті шаншар балығы *Pugitius platygaster* (Kessler 1859), шатқал тасталағышы *Cottus jaxartensis* Berg, 1916, білеу балық *Hemiculter leucisculus* (Basilewsky 1855), қылышбалық *Pelecus cultratus*, (Linnaeus, 1758) жоғалып кетті.

4. Арал теңізі экологиясының алдындағы кезеңмен салыстырғанда, аборигенді және бөгде балықтардың басым көпшілігінің максималды өлшемдері төмендеді. Дегенмен, көптеген балықтардың морфометриялық көрсеткіштерінің өзгергіштігін зерттеу нәтижесінде әдебиет көздеріндегі көрсетілген белгілі мәндер шегінде болды.

5. Сырдария бассейніндегі *Leuciscus lehmanni*, *Schizothorax intermedius*, *Alburnoides oblongus*, *Gobio lepidolaemus*, *Sabanejewia aralensis*, *Triplophysa coniptera*, *Iskandaria kuschakewitschi* және *Triplophysa strauchii* популяцияларының жекелеген өзендерінде оқшаулануы генетикалық ерекшеліктердің пайда болуына әкеліп соқтырды.

Зерттеудің негізгі нәтижелері мен қорытындылары.

1. Қаратау жотасының оңтүстік-батыс еңісіндегі өзендердің зерттелген учаскелерде су деңгейінің ауытқуы 2022-2024 жылдары табиғи режимнен ерекшеленді, су тасқыны кезінде өзенде су деңгейі жоғары болып, жаз мезгілінде минералдану мен лайлану деңгейі артты. Тау бөктеріндегі аймақтарда егістік алқаптарын суару үшін пайдаланылуына байланысты Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі өзендердің көпшілігі Сырдария өзеніне жетпей қалды. Нитрат иондарының жоғарылауы көптеген өзендерде, соның ішінде ЕҚТА-да байқалады. Ойық, Боралдай және Арыстанды өзендері салыстырмалы түрде таза болып қалды.

2. Уақыт аспектісінде Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі су қоймаларында аборигенді балықтар санының азаюы және бөгде балық түрлерінің көбеюі байқалады. Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша балықтардың алуантүрлілігі мен аборигенді түрлердің саны айтарлықтай төмендегені анықталды. Біздің зерттеу кезеңінде ихтиофауна 1 класс, 6 отряд, 17 тұқымдас, 29 түрден тұрды. Таксономиялық алуантүрлілікте тұқытәрізді отрядының өкілдері басым болды. Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші өзендері мен салалардағы аборигенді балық түрлерінің көпшілігі Сырдария бассейнінде әлі күнге дейін сақталған. Алайда, зерттелген орындардың ешқайсысында олар бір уақытта бірдей кездескен жоқ. Көптеген аборигенді түрлер бұрын белгілі деректермен салыстырғанда олардың ауқымы айтарлықтай азайған. Өзеннің қайнар көзінен бастап сағаларына қарай балықтар қауымдастығы өзгеріске ұшырады. Балықтардың ең көп таралған түрлері *Leuciscus lehmanni*, *Schizothorax intermedius*, *Gobio lepidolaemus* және *Triplophysa strauchii* болды.

3. Кіші су қоймаларда тіршілік ететін аборигенді балықтардың, әсіресе кәдімгі

қарабалықтардың тіршілік етуіне қолайлы ортасы - Ойық және Сарыбас өзендері болып табылды, осы өзендер салыстырмалы түрде физика-химиялық көрсеткіштерінің тұрақтылығымен сипатталды. Сонымен қатар, айтарлықтай антропогендік жүктемеге ұшыраған Қарашық өзені қысқа циклді бөгде балық түрі - амур шабағы үшін қолайлы орта болып табылды. Алғаш рет Сырдария бассейніне кіретін өзендердегі аборигенді (*Leuciscus baicalensis*, *Leuciscus lehmanni*, *Petroleuciscus squaliusculus*, *Gobio lepidolaemus*, *Triplophysa stolickai*) және бөгде балық түрлерінің *Triplophysa strauchii* мен *Oryzias sinensis* биологиялық көрсеткіштері зерттелді. Зерттеу нәтижелері антропогендік, биотикалық және абиотикалық факторлардың жиынтық әсер етуіне байланысты аймақтағы балықтардың алуантүрлілігінің, әсіресе аборигенді түрлердің азайғандығын көрсетті. Бұл осы түрлердің тіршілік ету ареалының қысқаруына әкеліп соқтырды. Көптеген аборигенді балық түрлерінің биологиялық көрсеткіштері ғылыми әдебиеттерден алынған мәліметтерге сәйкес келді.

4. Сырдария бассейніне кіретін кіші өзендердегі аборигенді түрлерден *Triplophysa coniptera*, *Iskandaria kuschakewitschi*, *Schizothorax intermedius*, *Leuciscus lehmanni*, *Sabanejewia aralensis*, *Alburnoides oblongus*, *Gobio lepidolaemus* және бөгде балық түрі *Triplophysa strauchii* молекулалық алуантүрлілігін талдау үшін мтДНҚ-ның CO1 генінің фрагменті зерттелді. Нәтижелер Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларындағы *Schizothorax intermedius* генетикалық бірегей екендігін, яғни оның басқа су қоймаларындағы популяциялардан генетикалық оқшауланғандығын көрсетті. Генетикалық талдау нәтижесінде Сырдария бассейнінің өзендеріндегі балықтардың екі түрі – *Triplophysa strauchii* және *Triplophysa coniptera* екі топқа дифференциацияланатығы анықталды. Сонымен, Сырдария бассейніндегі кәдімгі қарабалық бұрынғы тұжырымнан әлдеқайда алуантүрлі екендігі анықталды. *Schizothorax intermedius* филогенетикалық жағдайы мен таксономиясын толығымен зерттеуді қажет етеді.

5. Антропогендік жүктеменің арту жағдайында Қаратаудың оңтүстік-батыс еңісіндегі кіші су қоймаларынан сұр талма балық *Triplophysa dorsalis* (Kessler, 1872), гольян *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758), оңтүстік тоғызтікпенекті шаншар балығы *Pugitius platygaster* (Kessler 1859), шатқал тасталағышы *Cottus jaxartensis* Berg, 1916, арал қаязы *Barbus brachycephalus* Kessler, 1872, білеу балық *Hemiculter leucisculus* (Basilewsky 1855), қылышбалық *Pelecus cultratus*, (Linnaeus, 1758) жоғалып кетті. Аймақтағы халық санының өсуіне байланысты сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, ақмарқа *Leuciscus aspius* (Linnaeus, 1758), тыран *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), бозша мөңке *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), көксерке *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), жайын *Siluris glanis* Linnaeus, 1758 популяцияларының одан әрі тұрақты тіршілік етуі маңызды мәселе болып тұр. Аборигендік ихтиофаунаны сақтау және өңірдің тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін Қаратау мемлекеттік табиғи қорығында қорғау режимін қатаң сақтау, сондай-ақ өңірдің бүкіл аумағында суды пайдаланудың ұтымды әдістерін енгізу қажет.

Автордың жеке үлесі. Зерттеу барысында автор әдеби деректерді жинау және талдау, далалық және зертханалық зерттеулерді жүргізіп, деректерді жинауға тікелей қатысты. Балықтарға биологиялық, морфометриялық және молекулалық-генетикалық талдаулар жасап, унивариантты және көп өлшемді статистика әдістерімен статистикалық өңдеуден өткізді. Сонымен қатар, автор биоакпараттық талдау жүргізіп, карталар жасады. Алынған нәтижелерді талдау, жалпылау және түсіндіру негізінде автор тиісті қорытындыларды тұжырымдады. Диссертацияның құрылымы ғылыми жетекшілермен келісіп бекітілген жоспарға сәйкес келеді. Автордың бірлескен басылымдарға қосқан жеке үлесі - материалдарды жинау, оларды бастапқы өңдеу, тұжырымдаманы жасау, қолжазбаларды дайындау және жобалау.

Жұмысты апробациялау. Диссертация тақырыбы бойынша 8 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде ҚР БСҒК тізіміне кіретін мамандық бейіні бойынша ғылыми журналдарда 3 мақала, Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтарында 3 жарияланым, Web of Sciences (Q2) және Scopus деректер базасына кіретін

ВВО Web of Conferences журналында амур шабағы 1 мақала мен «Ecologica Montenegrina» журналында (Q2) 1 мақала.

Жарияланған материалдар (2022-2025 жж.):

1. Халықаралық конференция:

1.Sapargaliyeva Nazym, Mamilov Nadir, Ibrayeva Gulmira. Diversity of fishes in the tributaries of the Syrdarya river within the Republic of Kazakhstan //11th International conference: achievements & challenges in biology devoted to 120th anniversary of professor Mirali Akhundov 13-14 october. 2022 Baku state university Baku. Azerbaijan abstract book Baku–2022. -p.277-278.

2.Ибраева Г.С., Мамилов Н.Ш., Беккожаева Д.К., Амирбекова Ф.Т., Кожабоева Э.Б., Сапаргалиева Н.С., Хабибуллин Ф.Х. Динамика разнообразия фауны рыб р.Карашик (бассейн р.Сырдарьи) в условиях меняющейся антропогенной нагрузки //Международ. конференция «Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: Итоги, проблемы и перспективы» посвященная 90-летию РГП «Институт зоологии» КН МНВО РК. 13-16 апреля 2023 года г. Алматы. Республика Казахстан. -с.233-238.

3.Ибраева Г.С. Қаратау оңтүстік-батыс еңісіндегі өзендердің қазіргі экологиялық жағдайын бағалау (Орталық Азия; Арал-Сырдария бассейні) //Биология ғылымдарының докторы. профессор. ҚЖМ ҰҒА корреспондент-мүшесі Тамара Минажқызы Шалахметованың 70-жылдығына арналған «Биомедицина мен экологиядағы заманауи жетістіктер» Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары. - Алматы, 2023. -280-285 бет.

2. Мақала:

1.Ибраева Г.С. Первое описание пятнистого губача *Triplophysa strauchii* из Казахстанской части бассейна реки Сырдарьи //Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. серия биологическая. -Алматы “Қазақ университеті”-2023.- №2(95)7- с.116-127. DOI: <https://doi.org/10.26577/eb.2023.v95.i2.011>.

2.Ибраева Г.С., Сапаргалиева Н.С., Мамилов Н.Ш., Кожабоева Э.Б., Зияева Г.К. Морфологическая изменчивость и состояние популяции зерновки *Leuciscus lehmanni* (Cypriniformes; Actinopterygii) из р.Шаян (бассейн р.Сырдарьи) //Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. серия экологическая -Алматы “Қазақ университеті” -2023.- №2(75).- с.- 78-90. DOI: <https://doi.org/10.26577/EJE.2023.v75.i2.07>.

3.Ибраева Г.С. Чужеродные виды рыб в р. Карашик (Бассейн р. Сырдарьи) //Вестник КазНУ им. Аль-Фараби, серия биологическая. -Алматы “Қазақ университеті” -2023.- №4(97).- с.96-106. <https://doi.org/10.26577/eb.2023.v97.i4.09>.

4.Nadir Shamilevich Mamilov, Gulmira Saifullayeva, Eleonora Birlikzhanovna Kozhabaeva, Gulsum Zhumanovna Bilyalova, Gulnar Kerimbekovna Ziyayeva. A good word on topmouth gudgeon *pseudorasbora parva* in small impoundments in the Aral sea watershed (Central Asia, Kazakhstan) ВВО Web of Conferences 100, 04027 (2024) IFBioScFU 2024. Doi.org/10/1051/bioconf/202410004027.

5.Nadir S. Mamilov, Gulmira S. Ibrayeva, Fariza T. Amirbekova, Dinara K. Bartunek, Nazym S. Sapargaliyeva, Eleonora B. Kozhabaeva, Gulsum Z. Bilyalova1, Gulnar K. Ziyayeva, Boris A. Levin. Recent changes in fish diversity in the ancient oases of the Syr Darya River (Central Asia) //Ecologica Montenegrina 86: 119-134 (2025) This journal is available online at: www.biotaxa.org/em <https://dx.doi.org/10.37828/em.2025.86.5>.

Диссертацияның құрылымы. Диссертациялық жұмыс Анықтамалар, белгілер және қысқартулар, Кіріспе, 3 Негізгі тараудан, Қорытындыдан тұрады. Жұмыс көлемі 134 бетті құрайды, 56 кесте, 53 сурет, 436 әдебиет көздерінің тізімін және 3 қосымшаны қамтиды.