



ӘОЖ 639.2.3

ГТАХР 69.01.11

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.97(1).37

^{1,2}Самбаев Н.С., ¹Шарахметов С.Е. *, ^{1,3}Бердіахметқызы.С¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан, Алматы қ.²ЖШС Арал филиалы «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік
орталығы» Қазақстан, Арал қ.³ЖШС «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты»,
Қазақстан, Алматы қ.

*Корреспондент-авторы: sharakhmetov@gmail.com

E-mail: nurlan_s83@mail.ru; sharakhmetov@gmail.com; camal-90.ok@mail.ru

КІШІ АРАЛ ТЕҢІЗІНДЕГІ ҚАЗІРГІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР ЖАҒДАЙЫНДА КӘСІПТІК ТҰҚЫ БАЛЫҚТАРЫНЫҢ (CYPRINOIDEI) БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН АУЛАНЫМ ДИНАМИКАСЫ

Аңдатпа. Кіші Арал теңізінің 2006 жылдан бастап гидроэкологиялық жағдайының қалпына келуіне байланысты, көптеген балық түрлеріне өмір сүру мүмкіндігі жоғарылады. Судың тұздылығы 10 промиллеге дейін түсіп, қоректік базасы қалпына келе бастады. Алайда он жыл өте теңіздің гидроэкологиялық жағдайы біртіндеп нашарлап, қалыпты қолайлы деңгейі 42 БЖм ауданы 330000 га дан, қазіргі кезеңде деңгейі 40,8 БЖм, ауданы 285000 га дейін төмендеді.

Кіші Арал теңізінде басым бөлігін тұқы (Cyprinoidei) балық түрлері құрайды, яғни барлық 22 түрдің 13 түрі тұқы балықтарына тиесілі. Олар теңізде біркелкі таралмаған, себебі теңіз үш түрлі биотопқа – тұзды, тұздылау және тұщы аудандарға бөлініп, мекен ету ортасының су құрамы, қоректік қоры өзгеше болып келеді. Кіші Арал теңізінде зерттеу жұмыстары салыстырмалы түрде биотоптарда құрма аулармен жүргізіліп, кәсіптік балықтардың биологиялық өлшемдері талданды.

Мақалада Кіші Арал теңізіндегі тұқы балық түрлерінің соңғы жылдардағы жағдайы, ұзындық-жастық құрылымы және биотоптар бойынша мекен ету ерекшелігі жазылған. Келешекте тұқы (Cyprinoidei) балық түрлерінің теңізде қолайлы жағдайда өсіп-өну үшін ұсыныстар келтірілген.

Кілт сөздер: Кіші Арал теңізі; кәсіптік тұқы балықтары; биотоп; гидроэкология; ауланым.

Кіріспе

Теңіз экожүйелерін сақтаудың өзектілігі олардың жаһандық биосфералық процестердегі шешуші рөліне және қоғамның тұрақты дамуына қосқан елеулі үлесіне байланысты. Теңіз экожүйелері планетадағы тірі организмдердің 80%-дан астамының мекендеу ортасы болып табылады. Олар қоректік тізбекті сақтауда, түрлер санын реттеуде және табиғи процестердің тұрақтылығын қамтамасыз



етуде маңызды рөл атқарады [1]. Алайда соңғы онжылдықта теңіз экожүйесіне антропогендік факторлардың кері әсері күшейді. 2050 жылға қарай теңіздер мен мұхиттар ресурстарының басым бөлігі ластану, шамадан тыс қазбаларды өндіру және су биологиялық ресурстарын аулау арқылы жойылу қаупі сақталатын болады [2].

Арал теңізі ХХ-ғасырдың ортасына дейін жылына 50 мың тоннаға жуық жоғары сапалы балық түрлерімен қамтамасыз етіп, өнімділігі бойынша жоғары деңгейде болған. Жалпы ауланымның 80%-на дейін кәдімгі бекіре, арал қаязы, сазан, торта және шемей құраса, сонымен қатар көксерке және ақмарқа сияқты бағалы балық түрлері де құрамда болған [3].

Теңіз суының тұздануының Арал теңізінің ихтиофаунасына теріс әсерінің алғашқы белгілері 1960 жылдардың орта шенінде 12-14 % тұздылықта біліне бастады. Уылдырық шашатын теңіздің таяз жерлерінде ашық аймақтарына қарағанда жылдам қарқынмен өсіп, 1965-1967 жылдары ол 14 (‰) промилден асып, балық түрлерінің басым бөлігінің уылдырығының дамып жетілуіне зиянды әсер етті [4]. Теңіздің тез тартылып кетуіне және тұздануына байланысты теңіз экожүйесінде түбегейлі өзгерістер орын алды, атап айтқанда тек генеративті тұщы су түрлерінен тұратын бүкіл кәсіптік балық фаунасы теңіздің гидрофаунасының құрамынан шығып кетті. Салдарынан 1980 жылы Арал теңізі кәсіптік балық аулау маңыздылығынан айырылды [5]. 1984 жылдардан 2002 жылдарға дейін Кіші Арал теңізінде тек камбала-глосса балығы ғана мекен етті. 2005 жылдың тамызында Көкарал бөгетінің құрылысының аяқталуымен Кіші Арал теңізінің деңгейі 42,0 мБС жетіп, тұщыландырылған аймақ аумағының едәуір ұлғаюына байланысты, жергілікті балық түрлерінің мекендеу ортасының кеңеюі байқалды. Тұқы балықтары түрлерінің саны артып, кәсіптік деңгейге жетті [6].

Кіші Арал теңізінің кәсіптік ихтиофаунасы 60% негізінен тұқы (Cyprinoidei) балық түрлерінен: - тыран, сазан, торта, айнакөз, шемей, арал қаязы, ақмарқа, қылышбалық, қызылқанат, аққайран, ақ амур және ақ дөңмандай, бозша мөңке балықтарынан тұрса, қалғаны алабұға өкілдерінен - көксерке, алабұға, таутан, жыланбас, жайын тұқымдасынан – кәдімгі жайын, шортан тұқымдасынан – шортан және камбала тұқымдасынан - камбала-глосса құралған [7].

Біріккен Ұлттар ұйымының 2015 жылы қабылданған ресми тұжырымдамада "Мұхиттарды, теңіздерді және теңіз ресурстарын тұрақты даму үшін сақтау және орнықты пайдалану" қаралған, аталған тұрақты даму мақсатының 14а сәйкес "Теңіз экожүйесін қорғау және сақтау қағидасын табысты жүзеге асыру үшін қорғаудың маңыздылығы" туралы хабардарлығын арттыру қажет. Мақсат 2030 жылға дейін қол жеткізілетін нақты міндеттемелерді көздейді. Әрбір мақсатқа жету барысы әрқайсысы бір индикатормен өлшенеді. Ол үшін ғылыми білімдерді арттыру мен зерттеулерді кеңейтуді көздейді. Мақаланың негізгі мақсаты – Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік тұқы балықтары популяцияларының жай-күйі мен ауланым динамикасын анықтау және зерделеу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Кіші Арал теңізінен аудандары бойынша тереңдікті өлшеу, сондай-ақ гидрофизикалық және гидрологиялық бақылау «Көлдер мен су қоймаларындағы



гидрометеорологиялық бақылау жөніндегі нұсқаулыққа» сәйкес жүргізілді [8]. Кіші Арал теңізінің деңгейі, түскен су көлемі Қызылорда РМК «Қазгидромет» орталығының ұсынған мәліметерінен алынды [9]. Су құрамын, тұздылық дәрежесін талдау Алекин О.А. [10], судың стандартқа сәйкестігі ҚР МЕМСТ Р 51592-2003 анықтамасы бойынша талданды [11]. Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік балық түрлерінің таралуы мен олардың популяциялық құрылымын анықтау үшін ғылыми құрма аулардың реттілігі құрылды. Ғылыми аулардың ұяшықтарының өлшемі 18, 22, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм болып, олардың әрқайсысының ұзындығы 25 м, биіктігі 2,5-3 м құрады. Құру ұзақтығы 12 сағатқа түнгі уақытқа қойылды.

Зерттеу жұмыстары Кіші Арал теңізінің кәсіптік аудандарында тұзды, тұздылау, тұщы биотоптарында жүргізілді. Ихтиологиялық материалдарды жинау, аулауға талдау жасау, балықтардың негізгі биологиялық өлшемдерін алу балықшаруашылық зерттеулерді жүргізетін оқулықтармен жасалды [12, 13]. Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік балықтар түрлерін визуалды анықтау және олардың қазақша атауларын беру Бәйімбет Ә.А., Темірханов С.Р. (1999) оқулықтарымен жүзеге асырылды [14]. Балықтардың қазіргі систематикалық жағдайы Эшмейер балықтар каталогы интернет ресурсымен түзетілді [15] және Lifemar [16] базасымен тексерілді.

Мәліметтердің статистикалық өңделуі [17] әдістемелік ұсыныстарға сәйкес Excel компьютерлік бағдарламасында орындалды, сонымен қатар кестелермен тұрғызылды және графиктермен көрсетілді.

Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау

Қазіргі кезеңде Кіші Арал теңізінің кәсіптік ихтиофаунасының басым бөлігін тұқытәрізділер отрядтарының (Cyprinidae) өкілдері құрайды. Жыл сайынғы ғылыми зерттеу нәтижелеріне сәйкес, Cyprinidae отрядтарының 3 тұқымдасына жататын келесідей кәсіптік түрлер кездеседі:

Cyprinidae тұқымдасы

- 1 сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758;
- 2 бозша мөңке *Carassius gibelio* (Bloch 1782);
- 3 арал қаязы *Luciobarbus brachycephalus* (Kessler 1872);

Leuciscidae тұқымдасы

- 4 шемей *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt 1772);
- 5 тыран *Abramis brama* (Linnaeus 1758);
- 6 айнакөз *Ballerus sapa* (Pallas 1814);
- 7 ақмарқа *Leuciscus aspilus* (Linnaeus 1758);
- 8 аққайран *Leuciscus idus* (Linnaeus 1758);
- 9 қылышбалық *Pelecus cultratus* (Linnaeus 1758);
- 10 қызылқанат *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus 1758);
- 11 торта *Rutilus lacustris* (Pallas 1814);

Xenocyprididae тұқымдасы

- 12 ақ амур *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes 1844);
- 13 ақ дөңмаңдай *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes 1844).

Бұлардың ішінде тек ақ дөңмаңдай мен ақ амур жерсіндірілген болса, басқалары Арал-Сырдария бассейні бойынша аборигенді түрлер болып табылады.



Аталған өсімдікқоректі балықтар теңіздің сағалық тұщы, қамысты және қоғалы Көкарал аумағында кездеседі. Жалпы кәсіптік және ғылыми ау құралдарында аулануы сирек.

Қазгидромет РМК Қызылорда филиалынан алынған мәліметтер бойынша соңғы бес жылда Кіші Арал теңізінің су деңгейі наурыз-шілде айлары аралығында 41,05-ден жазғы кезеңде 40,30 мБЖ дейін төмендегені тіркелсе, ғылыми есептеулер бойынша акватория ауданы 333100 гектардан 285357 га дейін қысқарғаны анықталған [9]. Кіші Арал теңізінің оңтайлы және қазіргі кезеңдегі (2023 жылғы мәлімет бойынша) гидрофизикалық көрсеткіштері жылдық зерттеулерге сәйкес 1 кестеде ұсынылған.

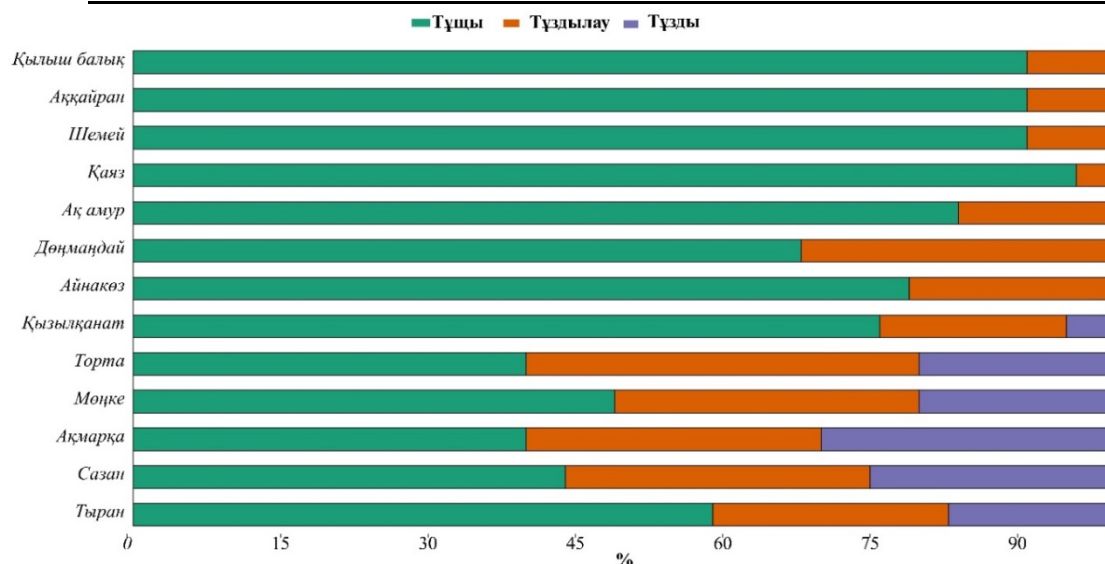
1 – Кесте – Кіші Арал теңізінің гидрофизикалық көрсеткіштері

Гидрофизикалық көрсеткіштер	Оңтайлы кезеңде	Қазіргі кезеңде
Су айдыны ауданы (га)	333100	285357
Су көлемі (км ³)	27,1	18,5
Су деңгейі (мБс)	42,2	40,4
Су тұздылығы, ‰	8-10	11-12,5
Максимальды тереңдік (м)	19,6	15,2
Орташа тереңдік (м)	8,7	5,8

Кіші Арал теңізінде соңғы он жылдағы зерттеу нәтижелеріне сәйкес, гидроэкологиялық жағдайының тұрақсыздығы қатты байқалады. Сумен қамтамасыз етілуі негізінен Сырдария өзеніне байланысты болса, маусым аралық кезеңдерде келер судың ауыл шаруашылық мақсатқа жұмсалуды теңіздің гидрологиялық және гидрофизикалық жағдайына кері әсер етеді. Кіші Арал теңізі деңгейінің қажетті нүктеден төмендеуі, әсіресе жаз және күз айларына келіп, теңіз суының құрамына, яғни оның тұздылануына себеп болады [18].

Кіші Арал теңізіне келіп түсер су көлемінің соңғы жылдардағы төмендеуі салдарынан, тұздылық дәрежесінің жоғарылауы теңізде мекен ететін камбала балығынан басқа балық түрлеріне қолайсыз әсер етті. Су тұздылығы 14-15‰-ден жоғарлағанда балықтардың уылдырық шашуы, жыныстық жетілуі және өнімділігі төмендейді.

Қазіргі уақытта Кіші Арал теңізі ауданы бойынша негізінен үш биотопқа бөлінеді және олардың ауытқу мәні келесідей: тұщы (2-4,5‰), тұздылау (4,5-8,8‰) және тұзды (9,1-12,5‰). Әр биотоптың өзіндік ерекшелігі бар және тұқы балықтары өкілдерінің де таралуы біркелкі болып келмейді. Кіші Арал теңізінің тұздылық дәрежесіне сәйкес тұқы балық түрлерінің биотоптар бойынша таралуы сурет 1 көрсетілген.



1-Сурет - Тұқы (Cyrpinoidei) балық түрлерінің Кіші Арал теңізі биотоптары бойынша таралуы (%)

Ұсынылған гистограммаға сәйкес тұқы балықтарының басым түрі тұщы биотопта таралған. Кіші Арал теңізінде балықтардың басым түрі наурыз айының соңында тұзды және тұздылау биотоптағы қыстайтын терең аймақтардан шығып, тұщы биотоп пен Сырдария сағасына қарай келіп, уылдырық шашуға дайындалады. Әр балық түрінің уылдырық шашуы абиотикалық жағдайдың қолайлы болуымен байланысты.

Тыран және торта балық түрлері үшін уылдырық шашу теңіздің тұзсызданған аймақтарындағы 1,4-2,0 м тереңдіктегі өсімдік қалдықтары мен камыс тамырлары өрістеу орны болып табылады. Сәуір айының соңына қарай уылдырық шашқандары 5-6 м тереңдікке қарай жылжып, қоректен бастайды. Терең аймақтар жылынған кезде температуралық өсім бойымен біртіндеп қозғалып отырады. Жаз айларында торта балығының басым бөлігі теңіздің биік жағалаулар бойындағы тереңдікте жүреді. Күзде торталар тырандарға қарағанда жағалауға қарай 1 ай бұрын жақындайды. Торта балығы теңіздің бүкіл айдынында таралғанымен, тұщы биотопта, яғни өзеннің құяр сағасында олардың саны басым.

Айнакөз балығы уылдырық шашар алдында теңіздің сағасында тіршілік етеді. Жыныстық жетілу басталғаннан кейін ол теңіздің ашық, тереңірек жерлерде қоректеніп, жетіледі. Күзде айнакөз сағалыққа дейінгі жерлерде қыстайды. Ақмарқа және қылыш балықтары жартылай көшпелі балық, теңізде қоректеніп, уылдырық шашу кезінде Сырдария өзеніне бағыттайды.

Сазан популяциясының негізгі бөлігі жағаға мамыр айында судың температурасы 15-19⁰С жеткенде келе бастайды. Маусымда уылдырық шашқан балықтардың жағалаудан тереңдікке қарай біртіндеп қозғалуы байқалады. Қыркүйек-қазан айларында оның негізгі бөлігі жағаға қарай жылжыса, қазан-



караша айларында сазан көбінесе теңіздің батыс жағалау аумағындағы тұздылау биотопта мекендейді.

Кіші Арал теңізінде 2023 жылғы ғылыми-тәжірибелік аулауға сәйкес, балықтардың биологиялық өлшемдері келесідей болды:

Сазан. Ауланған даралардың ұзындық құрамы 16,0- 57,0 см, салмақтық өлшемі 103-4536 г аралығында ауытқыса, орташа ұзындығы 26,8 см, салмағы 634,4 г көрсетті. Жастық құрамы 9 генерацияны құрады. Жастық қатары 2-9 аралығын құрады, кіші жастағылардың үлесі доминантты (92,7%) болды.

Бозша мөңке. Популяциядағы ұзындық құрамы 8,5-30 см, салмағы 14-796 г аралығында ауытқыса, ал орташа 19,7 см ұзындыққа және 281,2 г салмаққа сәйкес келді. Жастық қатары 7 генерацияны құрап, 3-5 жастағы даралардың аулаудағы үлесі басым (96,5%) болды.

Арал қаязы. Кезінде Арал алабында кең тараған және кәсіптік құндылыққа ие болған балық. Өзенің гидрологиялық режимінің бұзылуы, арал қаязы популяциясының табиғи көбеюінің қатты бұзылуына және оның санының апатты азаюына әкелді. Салдарынан арал қаязы 2008 жылы ҚР Қызыл кітабына енгізілді. Қазіргі таңда арал қаязы Кіші Арал теңізіндегі таралу аймағы үлкен емес, негізінен жекеленген даралары 2022 жылы Сырдария өзенінің сағасына жақын Көкарал бөгетінің тұщыланған бөлігінде ғылыми аулау кезінде табылды. Биологиялық көрсеткіштері бойынша Арал қаязының ұзындығы 21 см, салмағы 194 г болды.

Шемей. Ғылыми-тәжірибелік ауларда ұзындығы 16,0-27,0 см, салмағы 43-288 г аралығында болса, орташа ұзындығы 22,6 см, ал салмағы-161,4 г құрады. Шемейдің жастық қатары 3-6 жас аралығын қамтыса, аулауда 4-5 жастағы даралардың үлесі (81,3%) жоғары болды.

Тыран. Ауланған даралардың кәсіптік ұзындығы 9,5-38,0 см, салмағы 16-1215 г аралығында ауытқып, орташа мәндері 25,1 см, ал салмағы 404,2 г құрады. Жастық қатары 1-9 көрсете, аулауда 3-8 жас аралығындағы даралардың үлесі (90,5%) доминантты болды.

Айнакөз. 2023 жылы ғылыми-тәжірибелік аулау кезінде айнакөз балығы кездеспеді. 2022 жылғы зерттеулерде олардың ұзындығы 19,2- 27,5 см, орташа 24,4 см, ал салмағы 75-355 г, орташа 215 г болды. Кіші Арал теңізіндегі айнакөздің жас қатары үш генерацияны 3-5 жастағыларды қамтыса, 5+ үлесі доминанттылықты (50%) көрсетті.

Ақмарқа. Популяцияның ұзындығы 20,0-57,0 см, салмағы 144-3490 г аралығында ауытқыса, орташа мәндері 34,3 см және 798 г сәйкес келді. Жастық қатары 2-7 аралығын көрсетсе, 3 жастағылардың (34,5%) үлесі доминантты болса, қалғандарының саны салыстырмалы түрде жоғары болды.

Аққайран. 2023 жылғы тәжірибелік аулауларда балықтардың ұзындығы 14,5-29,0 см, салмағы 79 - 446 г аралығын құраса, ал орташа ұзындығы 22,5 см, салмағы 257 г сәйкес келді. Жас қатары үш генерациядан (3-5 жас) тұрса, басым көпшілігі 4+ жастағылардың үлесіне (48%) тиді. Ауланымда сандық мөлшері өте аз, сондықтан да ол аулау квотасына енгізілмейді.

Қылыш балық. Соңғы жылдары Кіші Арал теңізінде қылыш балығы кәсіптік деңгейге жетті. Олардың ұзындығы 16,5-34,0 см, орташа 25,4 см болса,



салмағы 37-455 г-ға дейін ауытқып, орташа 172,3 г құрады. Жастық құрамы 2-7 жас аралығында кездесіп, басым (45,8%) бөлігін 5-6 жастағылар құрады.

Қызылқанат. Ауланған даралардың ұзындығы 10,5-21,0 см, орташа 15,8 см, ал салмағы 21-239 г аралығында ауытқып, орташа 100 г құрады. Зерттеу кезеңіндегі қызылқанаттың жастық қатары бес генерацияны қамтыды, 4+ жастағылар басым (64,1%) болды.

Торта. Арал тортасы Кіші Арал теңізінің сағаларында сан жағынан басым түр болып табылады, десе де олар теңіздің барлық акваториясында таралған. 2023 жылғы зерттеулерде олардың ұзындығы 8,5-27,0 см аралығында, орташа 15,7 см болса, ал салмағы 12 г-446 г аралығында, орташа 93,4 г құрады. Жастық қатары 1-8 жас аралығын құрап, доминанттылықты 2-4 жастағылар (71,5%) құрады.

Ақ амур. Кәсіптік ауланымда ақ амурдың ұзындығы 19,56-46,0 см аралығында ауытқып, орташа ұзындығы 31,5 см құраса, салмағы салмағы 197-2140 г-ға дейін өзгеріп, орташа салмағы 817 г сәйкес келді. Зерттеулер барысында жастық құрамы алты генерациядан тұрып, 3+ жастағылардың үлесі жоғары (32,2%) болды.

Ақ дөңмандай. Қазіргі кезде ақ дөңмандай теңіздің өзек бөлігінде шоғырланған. Тәжірибелік аулауда балықтардың ұзындықтары 21,5-76,0 см аралығында, орташа 47,1 см болса, ал салмағы 462-8600 г аралығында, орташа 2696,6 г құрады. Зерттеу кезеңіндегі 2-8 аралығындағы жастық қатарды көрсетіп, 3-4 жастағы даралардың үлесі (58,3%) жоғары болды.

Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік және ғылыми ауланым кезінде тұқы балықтары өкілдерінің ұзындық құрамы диапазонының қысқаруы байқалады. Оған дәлел соңғы он жылдағы мәліметтерге сәйкес балықтардың орташа ұзындығының (SL) да қысқаруы растайды (кесте 2).

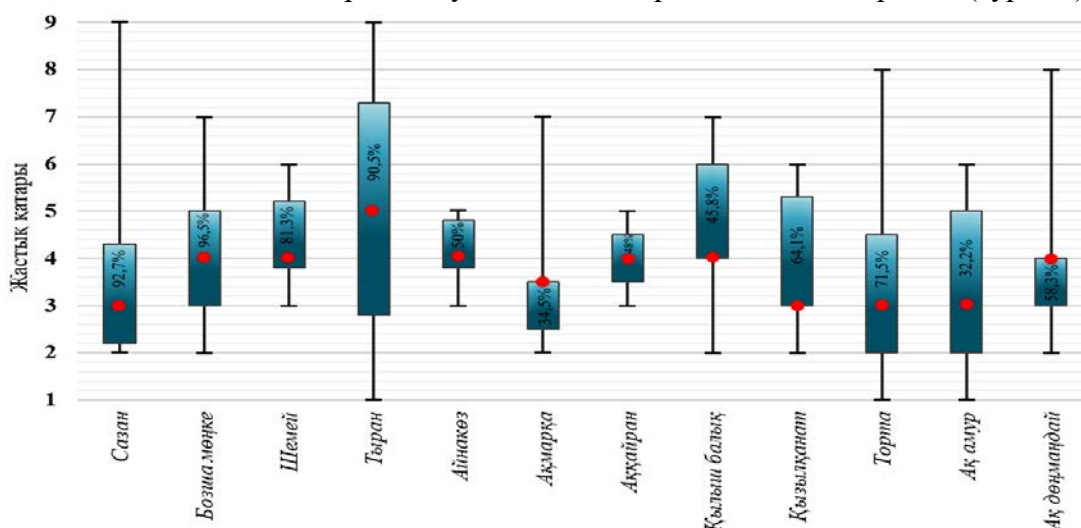
2 - Кесте - Кіші Арал теңізіндегі тұқы (Cyprinidae) балық түрлерінің көпжылдық орташа ұзындық дәрежелері, (см)

Жылдар	Сазан	Мөңке	Арал қаязы	Шемей	Тыран	Айнакөз	Ақмарқа	Аққайран	Қылышбалық	Қызылқанат	Торта	Ақ амур	Ақ дөңмандай
2014	38,5	18,5	-	25,5	20,7	23,4	41,6	18,5	28,4	20,8	20,9	48,8	57,1
2015	35,4	17,6	21,5	23	26,6	21,5	38,5	16,8	30,2	20,2	19,4	51	56,8
2016	36,2	19,5	-	25,9	24,5	21,3	41,3	18,2	29,4	18,2	18,6	49,8	57,4
2017	33,1	20,3	-	24	25,1	21,1	36,4	20,1	30,2	16,6	16,8	50,2	57,3
2018	26,3	21,5	-	21	23,2	22,3	26,6	22	26,5	18	16,9	53,6	59,4
201	29,4	22,2	-	21	24,5	19,1	29,4	21,3	25,9	17,2	17,2	52,6	39,5



9													
2020	32,9	22,1	-	22,9	24,9	26,4	38,6	21,5	26,7	18,6	16,5	50,6	33
2021	25,2	22,6	-	20,1	24,6	25,4	39,4	20,5	30,7	16,9	16,2	42,2	58,4
2022	28,4	20,5	21	22,6	25,1	24,4	33,9	21,7	28,8	13,8	16,1	33,1	43,1
2023	26,8	19,4	-	21,8	25,1	-	34,3	22,5	25,4	15,8	15,6	31,5	47,1

Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік тұқы балықтар популяцияларының жастық қатары 1-9 жас аралығын құраса, ауланымның басым көпшілігін кіші жастағы даралар құрайды. Сонымен қатар, балықтар популяцияларының орташа жасы да 3-4 жастан аспады, тек тыран популяциясында орташа жас 5+ көрсетті (сурет 2).



2-Сурет - Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік тұқы (Cyprinidae) балықтары популяцияларының жастық құрамының боксплоты: үстіңгі және астыңғы шектер - жастық диапазоны, квартиль – ауланымдағы доминантты жас мөлшері, қызыл нүкте - орташа жас.

Қазіргі уақытта Кіші Арал теңізінің акваториясы 6 балық кәсіпшілігі ауданына бөлініп, барлығы 18 учаскеден тұрады. Жыл сайын теңіздің балық ресурстарын ұтымды пайдалану үшін 11 табиғат пайдаланушыға бекітілген. Қызылорда облыстық балық шаруашылығы аумақтық инспекциясы ұсынған өнеркәсіптік статистика деректеріне сәйкес теңізде жұмыс істейтін бригадалар саны 2023 жылы 53 бригаданы құраған.

Кіші Арал теңізінде жалпы кәсіптік аулау көлемі 7000 тоннаға жақын болатын, алайда соңғы жылдары зерттеулеріміз бойынша 2018-2024 жылдар аралығында гидроэкологиялық жағдайдың тұрақсыздануына байланысты теңіздің абиотикалық және биотикалық факторлардың әсерінен өзгеріске ұшырады. Аталған жылдар аралығында кәсіптік аулау көлемі 5391 дейін азайып, тұқы



балықтарының өкілдері жалпы ауланымдағы үлесі 82-ден 73,6 %-ға дейін төмендеген. Негізгі орын алған қолайсыз әсерлер қатарына эксперименттік зерттеулерде судың сапасының нашарлануы, қоректік құрылымындағы таксон түрлерінің арақатынасының төмендеуі, теңіздің гидрофизикалық көрсеткіштерінің құбылуы, уылдырық шашатын кеңістіктің қысқаруы айқындалып, балықтардың өнімділігінің төмендеуіне әкеліп соқты.

Кіші Арал теңізіндегі тұқы балық өкілдерінің ауланым мөлшері жыл сайын ауытқығанымен, барлық түрлер үшін төмендеу тенденциясы анық байқалады (кесте 3). 2023 жылғы ғылыми мәліметтерді талдау барысында әр кәсіпшілік балық түрлері бөлінген квотадан игерілу мөлшері (35,2 %) де төмен болған.

Зерттеулердің деректері бойынша, әр биотоптың өзіндік ерекшелігі болса, әрбір балықтың қолайлы мекен ету ортасы болады. Тұқы өкілдері және басқада балық түрлерінің өсіп-өнуіне қазіргі кезеңде біріншіден қолайсыз гидрологиялық жағдайдың әсері ықпал етсе, екіншіден балық қорының жағдайы соңғы онжылдықта қарқынды аулау және балық ресурстарын біркелкі пайдаланбау әсерінен балық қорының төмендеуіне әкеліп соғуда [19]. Аумақтық балық шаруашылығы инспекциясының мәліметтері бойынша сазан (тұқы), ақ дөңмандай және ақ амур сияқты құнды түрлерді аулау көлемі 250 тоннадан аспайды (жалпы аулаудың 3,5% ғана), ал жалпы кәсіптік балық түрлерін аулау көлемі Кіші Арал теңізінде шамамен 6,5-7 мың тоннаны құрайды [20].

3 - Кесте – Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік тұқы (Сургиноидеі) балықтарының ауланым динамикасы, тонна

Жылдар	Сазан	Меңке	Шемей	Тыран	Айнакөз	Ақмарқа	Қылышбалық	Қызылқанат	Торта	Ақ амур	Ақ дөңмандай	Жалпы ауланым, т
2014	146	-	-	198 2	75	180	175	154	137 2	10	15	5595
2015	265	-	-	274 5	54	240	260	193	210 5	8	12	7212
2016	108	-	-	245 6	28	123	160	114	191 3	2	4	6000
2017	165	-	-	268 3	22	150	232	133	208 3	4	5	6648
2018	210	-	-	260 5	15	170	216	154	195 0	8	12	6469
2019	181	-	-	270 1	15	141	193	146	209 8	7	11	6545
2020	184	-	-	273 5	11, 6	154	165,6	151	228 4	0, 2	10, 8	6870
2021	520	-	-	770	15	323	147	146	529	-	13	3347
2022	158	-	21,99	249	6,1	155	147,1	100,	226	-	9,3	6590



			3	5			2	3	4			
2023	94	-	17,82	232 2	-	105	124,3	75,3 9	198 6	-	10, 1	5851
2024*	89, 4	6, 1	15,6	178 7	-	78, 6	116,6	53,6	183 3	-	8,5	5390

Ескерту: * 1 шілде 2023 жыл - 1 шілде 2024 жыл аралығындағы кезең,
Жалпы ауланым, т – тұқы, алабұға, шортан және камбала отряд өкілдері қоса алғанда

Соңғы жылдары зерттеулер бойынша теңізде негізгі кәсіптік балық ретінде тыран, торта және көксерке балықтарының қорын қарқынды пайдаланылуда. Балықтардың мақсатты ауланым мен толығы көрсеткіші бойынша индикатор деңгейін саралайтын болсақ тұқы тұқымдас балықтар аралығындағы үстемесін келесідей ажыратуға болады (кесте 4).

4 - Кесте – Кіші Арал теңізіндегі кәсіптік тұқы (Сургиноидеі) балықтарының мақсатты аулау-өсу көрсеткіштері

Балық түрлері	Мақсатты ауланым мен толығы
тыран, торта, аққайран, шемей	Толығу < Ауланым
қаракөз, сазан, қызылқанат, ақ амур	Толығу > Ауланым
қылышбалық, ақ дөңмандай	Толығу = Ауланым

2023-2024 жылғы эксперименталды зерттеулер негізінде көктем-күз мезгілдерінде ғылыми-аулау құралдарындағы үлесі: тыран-15 %, сазан-55%, мөңке-30% құрады. 2023 жылдан бастап кәсіптік балықтардың тізіміне бұрын болмаған мөңке балығы қосылды. Себебі аталған балық Кіші Арал теңізінде кәсіптік құны төмен болып есептеліп, оңтайлы мүмкіндік ауланымда ескерілмеді және тек кездейсоқ қосымша ауланым ретінде қарастырылды.

Кіші Арал теңізінде кәсіптік тұқы балықтарының ішінде саны бойынша доминантты тыран болса [21], одан кейінгі орын тортаға [22] тиесілі. Теңіздің акваториясы бойынша V кәсіптік балық аулау ауданында олардың кездесу жиілігі жоғары. Жыл сайын тыран мен тортаның саны артқанымен, басқа тұқы балық өкілдерінің керісінше ауланымдағы үлесі қысқарып келеді. Дұрыс бағытталмаған кәсіптік балық аулау, олардың алуантүрлілігіне де өзгерістер алып келеді [23].

Ихтиофаунаны қайта жаңарту проблемасының шешімдерінің бірі балық өсіру жұмыстарын жүргізу, яғни су айдындарын бағалы кәсіптік балық түрлерінің шабақтарын жіберу болып табылады. Бұл ретте су айдынының қоректік қорының резервін есептей келе және жіберілетін шабақтар санының қандай да бір мөлшерін және қорекпен қаншалықты қамтамасыз ете алатынын ескеру қажет [24]. Қысқа мерзімде қалаған нәтижені алу үшін оны тұқы тұқымдас балықтардың біржылдықтарымен, одан да тиімдісі - екі жасар балықтармен балықтандыру дұрыс. Себебі ересек жастағы даралардың жыртқыш балықтармен су айдынында тіршілік етуі еселеп артады. Кіші Арал теңізінің өсімдікқоректі балықтар үшін қорек базасы қолжетімді болып табылады, себебі су айдынында қоректену бойынша бәсекелестер жоқ. Теңіздің қорек базасын тиімді пайдалану үшін



өсімдік қоректі балықтар ақ амур және ақ дөңмандаймен балықтандыру ұсынылады.

Кіші Арал теңізінің гидроэкологиялық жағдайын жақсарту алдағы уақытта басты мәселе болмақ. Сырдария өзенінің маусымаралық кезеңдегі ағыны біркелкі жағдайда жұмыс жасамайды. Судың ең көп шығыны көктемгі айларға тән болса, ең аз мөлшері - мамырдың соңынан бастап және бүкіл жазғы кезеңге тән. Сырдария өзенінің төменгі ағысы су ағынының біркелкі еместігі өзеннің әртүрлі сулылығына және өзен ағысы бойынша жоғары орналасқан су қоймаларынан су жіберудің әртүрлі көлеміне, егістіктерді суаруға және дельталық көлдерді толтыруға су алуға негізделген себептері айқын тұрса, су ағынының аз кезеңдерінде ескерген жөн. Аталған осы жағдаяттар Кіші Арал теңізінің гидрологиялық жағдайын нашарлатады. Жыл сайын айқындалып тұратын осы проблемаларды шешу үшін келесі онтайлы ұсыныстар ұсынылады:

- Сырдария өзенінен Кіші Арал теңізіне жаз мезгілінде келіп түсер су көлемін нақты 1500 млн.м³ түсірмей, яғни 35-75 м³/с аралығында тәулігіне су түсіп тұру қажет. Бұл көлем теңіздің ауданын, деңгейін 42 мБж және гидрохимиялық жағдайын қолайлы деңгейде ұстап тұруға септігін тигізеді;

- Уәкілетті мекемелер Кіші Арал теңізінің су деңгейін ұдайы бақылауда ұстап, цифырлық технологияларды пайдаланып мониторинг жасап тұру қажет, яғни негізгі кәсіпшілік балықтардың уылдырық шашу кезеңі ішінде Кіші Арал теңізіндегі су деңгейін көтеруді көздейтін (балық шаруашылығы мүдделерінің теңгерімін ескере отырып) Сырдария өзені бойынша гидроқұрылыстардан су жіберу кестесін келісу;

Балық аулау саласындағы қолданыстағы нормативтік-құқықтық актілермен аулау құралдарының мөлшері регламенттелмеген. Кіші Арал теңізінде аулау құралдарының модификациядағы параметрлері әртүрлі құрма аулар қолданылады, бұл ретте әрбір балықтың жеке-жеке өз ерекшеліктері бар екенін ескеру қажет. Сондықтан ау ұяшығының қадамы мен ауланатын балықтың әрбір түрінің мөлшері арасындағы тәуелділікті анықтау белгілі бір жастағы (мөлшердегі) балықтарды аулауға бағытталған ұтымды кәсіпшілікті жүргізу үшін келесі ұсыныстар ұсынылады:

- Популяциялардың неғұрлым жоғары өнімділігін қамтамасыз ету үшін және жетілмеген дарақтар мен алғаш рет уылдырық шашатын балықтарды аулауды болдырмау мақсатында «Балық ресурстары мен басқа да су жануарларын, олардың бөліктері мен дериваттарын пайдалануға шектеулер мен тыйым салуларды енгізу» бойынша (Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті төрағасының м.а. 2015 жылғы 24 шілдедегі № 190 бұйрығы) Кәсіпшілік аулау құралдарында ұяшықтың конструктивтік қадамының ең аз мөлшері ау құралы жылымда: (ұяшықтың конструктивті қадамымен кем емес) мотня - 32 мм, қанаттары - 45 мм, құрма аулардың ұяшықтың конструктивті қадамы кемінде 40 мм және жоғары болуы ұсынылады.

Балықтандыру, гидромелиоративті және балық қорғау сияқты кешенді жұмыстары уақытылы жасалған жағдайда, балық түрлерінің ұдайы даму мүмкіншілігі артары сөзсіз. Тұқы тұқымдас балық түрлері Кіші Арал теңізінің



ихтиофаунасының басым бөлігін құрайтындықтан, қандайда бір түрінің жойылу қаупіне жол берілмеуі тиіс [25]. Балық ресурстарын тиімді пайдаланып және сақтау үшін, алдағы уақытта қолданыстағы нормативтік-құқықтық актілермен аулау құралдарының мөлшерін дұрыс регламенттеуді қажет етеді.

Қорытынды

Кіші Арал теңізінің кәсіптік ихтиофаунасында тұқытәрізділер отрядтармағының (*Cyprinoidae*) 13 түрі мекендейді: сазан, бозша мөңке, арал қаязы, шемей, тыран, айнакөз, ақмарқа, аққайран, қылышбалық, қызылқанат, торта, ақ амур және ақ дөңмаңдай. Соңғы екеуі жерсіндірілген бөгде түрлер болса, басқаларының барлығы осы бассейн үшін аборигенді түрлер болып табылады.

Кіші Арал теңізінде кездесетін тұқы балықтарының басым түрі акваторияның тұщыланған биотоптарында тараған. Соңғы он жыл көлемінде салыстырмалы деңгейде кәсіптік ауланатын тұқы балықтары (*Cyprinoidae*) популяцияларының ұзындық құрылымдары мен жастық қатарлары қысқарған және бұл динамика тенденциясының бағыты өзгеріссіз қалуды. Аулаудың басым көпшілігін кіші жастағы (2-4) даралар құрайды. Кәсіптік ауланым бойынша соңғы онжылда жалпы ауланым 7000 тоннадан 5391 тоннаға дейін азайса, сәйкесінше тұқы балықтары өкілдерінің құрамдағы үлесі 82-ден 73,6 %-ға дейін төмендеген.

Кіші Арал теңізінің гидроэкологиялық жағдайының өзгеруі және балық ресурстарын ұтымсыз пайдалану ихтиофаунаының өнімділігінің төмендеуіне әкелуде. Бүгінгі таңда, негізгі ауланатын тұқытәрізділер өкілдерінен, аулаудағы құнды балық түрлерінің пайызы төмен. Кіші Арал теңізінде құнды балық түрлерін молайту үшін, алдымен гидроэкологиялық жай-күйін қалыпқа келтіру қажет және гидромелиоративті жұмыстарды үздіксіз орындап, аулау квотасын қайту реттеп, сәйкесінше сапалы шабақтармен балықтандыру жұмыстарын жүргізу қажет.

Мадақтама

Мақала авторлары ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» Арал филиалының аға ғылыми қызметкері Қалымбетова Майраға және аға лаборанттар Сариев Бауыржанға, Кенжебаев Төребекке бірлесіп зерттеу жұмыстарын жүргізгені үшін алғыс айтады.

Қаржыландыру көзі

Зерттеу жұмыстары ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің 021 бюджеттік бағдарламасының 100 кіші бағдарламасы аясында орындалды.

Мүдделер қақтығысы

Зерттеу жұмысына қатысқан барлық қызметкерлер мақаланың мазмұнымен таныс және мүдделер қайшылығы жоқ.

ӘДЕБИЕТ

[1] Sherman K., Duda A.M. Large marine ecosystems: an emerging paradigm for fishery sustainability //Fisheries. – 1999. – Т. 24. – №. 12. – С. 15-26. [https://doi.org/10.1577/1548-8446\(1999\)024<0015:LME>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8446(1999)024<0015:LME>2.0.CO;2)

[2] Хаустов С.С. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов как одна из ЦУР для поддержания Мировой экологии //Мировая наука. – 2024. – №. 5 (86). – С. 179-182.



[3] Ermakhanov Z.K., Plotnikov I.S., Aladin N.V., Micklin P. Changes in the Aral Sea ichthyofauna and fishery during the period of ecological crisis //Lakes & Reservoirs: Research & Management. – 2012. – V. 17. – №. 1. – P. 3-9. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2012.00492.x>

[4] Амиргалиев Н. А. Арало-Сырдарьинский бассейн: гидрохимия, проблемы водной токсикологии //Алматы: Бастау. – 2007. – С. 257.

[5] Филип М., Аладин Н.В., Плотников И.С., Смуров А.О., Жакова Л.В., Гонтарь В.И., Ермаханов З. Возможное будущее Аральского моря и его фауны //Астраханский вестник экологического образования. – 2016. – №. 2 (36). – С. 16-37.

[6] Micklin P., Aladin N.V. Reclaiming the aral sea //Scientific American. – 2008. – Т. 298. – №. 4. – С. 64-71.

[7] Sharakhmetov S.E., Barakbayev T.R., Adayev T.O. Efficiency of the Sonar Fish Protection Device at the Kokaral Dam of the Small Aral Sea //Central Asian Journal of Water Research. – 2021. – Т. 7. – №. 1. – С. 102-127. <https://doi.org/10.29258/CAJWR/2021-R1.v7-1/158-176.eng>

[8] Руководство по гидрометеорологическим наблюдениям на озерах и водохранилищах. – Алматы, 2005. – 316 с.

[9] Бюллетень гидрологических данных Кызылординского филиала «Казгидромет», 2021-2023 гг.

[10] Алекин О.А. Общая гидрохимия. Л.: Гидрометеиздат, 1970. -444 с.

[11] СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 Вода. Общие требования к отбору проб. - Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан. - Введен в действие 01.01.2005. Справочник технического комитета по стандартизации. – М.: ИПК издательство стандартов, 2003.-775 с.

[12] Интересова Е.А. Методы рыбохозяйственных исследований пресноводных водоемов: учеб. пособие. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022. – 52 с.

[13] Котляр О.А. Методы рыбохозяйственных исследований (ихтиология) //Астраханский гос. тех. ун-т, Рыбное хоз-во, 2004 – 180 с.

[14] Баимбетов А.А., Тимирханов С.Р. Казахско-русский определитель рыбообразных и рыб Казахстана. – Алматы: Қазақ университеті, 1999. – 347 с.

[15] Eschmeyer's Catalog of Fishes: (Қарастырылған уақыты: 15.12.2024). <https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>

[16] de Vienne D. M. Lifemap: exploring the entire tree of life: (Қарастырылған уақыты: 09.12.2024). <https://lifemap.univ-lyon1.fr/explore.html>

[17] Лакин Г.Ф. Биометрия – М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.

[18] Toman M.J., Plotnikov I., Aladin N., Micklin P., Ermakhanov Z. Biodiversity, the present ecological state of the Aral Sea and its impact on future development //Acta Biologica Slovenica. – 2015. – V. 58. – №. 1. – P. 45-59. <https://doi.org/10.14720/abs.58.1.15601>

[19] Определение рыбопродуктивности водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований прогноза допустимых уловов и выдача



рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного и республиканского значения Арало-Сырдарьинского бассейна. Раздел: Аральское (Малое) море и р. Сырдарья: Отчет о НИР/НПЦ РХ – Аральск, 2010-2023.

[20] Смуров А.О., Плотников И.С., Аладин Н.В. Рыбы современного Аральского моря // Вопросы рыболовства. – 2024. – Т. 25. – №. 2. – С. 33-50. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2024-25-2-33-50>

[21] Ермаханов З.К., Плотников И.С., Аладин Н.В. Оценка биологического состояния популяций основных промысловых видов рыб Малого Аральского моря // Труды Зоологического института РАН. – 2013. – Т. 317. – №.3. – С. 105-112.

[22] Ермаханова Ж. Кіші Арал теңізіндегі арал тортасының қазіргі жағдайы // Яссауи университетінің хабаршысы. – 2018. – №. 108. – С. 125-131.

[23] Mitrofanov I. V., Mamilov N. S. Fish diversity and fisheries in the Caspian Sea and Aral-Syr Darya basin in the Republic of Kazakhstan at the beginning of the 21st Century // Aquatic Ecosystem Health & Management. – 2015. – V. 18. – №. 2. – P. 160-170. <https://doi.org/10.1080/14634988.2015.1028870>

[24] Berdiakhmetkyzy S., Assylbekova S.Zh., Abdybekova A.M., Barakbaev T.T. Current state of populations of the main commercial fish species of the Small Aral Sea // Experimental Biology. – 2021. – V. 88. – №. 3. – С. 119-129. <https://doi.org/10.26577/eb.2021.v88.i3.12>

[25] Самбаев Н.С. Приемная емкость Аральского Малого моря и потенциальные объемы искусственного воспроизводства карповыми видами рыб // Вектор ГеоНаук. – 2019. – Т. 2. – №. 4. – С. 26-29. <https://doi.org/10.24411/2619-0761-2019-10043>

REFERENCES

[1] Sherman, K., & Duda, A. M. (1999). Large marine ecosystems: an emerging paradigm for fishery sustainability. *Fisheries*, 24(12), 15-26. [https://doi.org/10.1577/1548-8446\(1999\)024<0015:LME>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8446(1999)024<0015:LME>2.0.CO;2) [in English].

[2] Haustov, S.S. (2024). Sohranenie i racional'noe ispol'zovanie okeanov, morej i morskikh resursov kak odna iz CUR dlja podderzhaniya mirovoj jekologii [Conservation and sustainable use of oceans, seas and marine resources as one of the sdgs for supporting global ecology]. *Mirovaja nauka*, (5 (86)), 179-182. [in Russian].

[3] Ermakhanov, Z. K., Plotnikov, I. S., Aladin, N. V., & Micklin, P. (2012). Changes in the Aral Sea ichthyofauna and fishery during the period of ecological crisis. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, 17(1), 3-9. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2012.00492.x> [in English].

[4] Amirgaliev N. A. (2007) Aralo-Syrdar'inskij bassejn: gidrohimija, problemy vodnoj toksikologii [Aral-Syrdarya basin: hydrochemistry, problems of water toxicology]. Almaty: Bastau [in Russian].

[5] Filip M., Aladin N.V., Plotnikov I.S., Smurov A.O., Zhakova L.V., Gontar' V.I., Ermakhanov Z. (2016) Vozmozhnoe budushchee Aral'skogo morya i ego fauny // Astrakhanskii vestnik ekologicheskogo obrazovaniya [The possible future of the Aral Sea and its fauna]. 2 (36), 16-37 [in English].



- [6] Micklin, P., & Aladin, N. V. (2008). Reclaiming the aral sea. *Scientific American*, 298(4), 64-71 [in English].
- [7] Sharakhmetov, S. E., Barakbayev, T. R., & Adayev, T. O. (2021). Efficiency of the Sonar Fish Protection Device at the Kokaral Dam of the Small Aral Sea. *Central Asian Journal of Water Research*, 7(1), 102-127. <https://doi.org/10.29258/CAJWR/2021-R1.v7-1/158-176.eng> [in English].
- [8] Rukovodstvo po gidrometeorologicheskim nablyudeniya na ozerakh i vodokhranilishchakh (2005) [Guidelines for hydrometeorological observations on lakes and reservoirs]. Almaty [in Russian].
- [9] Byulleten' gidrologicheskikh dannykh Kyzylordinskogo filiala «Kazgidromet», 2021-2023 gg [in Russian].
- [10] Alekin O.A. (1970) *Obshchaya gidrokimiya*. [General hydrochemistry] L.: Gidrometeoizdat [in Russian].
- [11] ST RK GOST R 51592-2003 Voda (2003). *Obshchie trebovaniya k otboru prob. - Komitet po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii Ministerstva industrii i trgovli Respubliki Kazakhstan* [General requirements for sampling. - Committee on Standardization, Metrology and Certification of the Ministry of Industry and Trade of the Republic of Kazakhstan]. - Vveden v deistvie 01.01.2005. *Spravochnik tekhnicheskogo komiteta po standartizatsii. – M.: IPK izdatel'stvo standartov* [in Russian].
- [12] Interesova E.A. (2022) *Metody rybokhozyaistvennykh issledovaniy presnovodnykh vodoemov: ucheb. Posobie* [Methods of fisheries research of freshwater reservoirs: textbook. stipend.]. – Tomsk: Izdatel'stvo Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, [in Russian].
- [13] Kotlyar O.A. (2004) *Metody rybokhozyaistvennykh issledovaniy (ikhtiologiya)* [Methods of fisheries research (ichthyology)] // *Astrakhanskii gos. tekhn. un-t, Rybnoe khoz-vo* [in Russian].
- [14] Baimbetov A.A., Timirkhanov S.R. (1999) *Kazakhsko-russkii opredelitel' ryboobraznykh i ryb Kazakhstana* [Kazakh-Russian determinant of fish-like and fishes of Kazakhstan.]. Almaty: Kazak universiteti [in Russian].
- [15] Eschmeyer's Catalog of Fishes: (Қарастырылған уақыты: 15.12.2024). <https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> [in English].
- [16] de Vienne D. M. *Lifemap: exploring the entire tree of life*: (Қарастырылған уақыты: 09.12.2024). <https://lifemap.univ-lyon1.fr/explore.html> [in English].
- [17] Lakin G.F. (1990) *Biometriya* [Biometrics] M.: Vysshaya shkola [in Russian].
- [18] Toman, M. J., Plotnikov, I., Aladin, N., Micklin, P., & Ermakhanov, Z. (2015). Biodiversity, the present ecological state of the Aral Sea and its impact on future development. *Acta Biologica Slovenica*, 58(1), 45-59. <https://doi.org/10.14720/abs.58.1.15601> [in English].
- [19] *Opredelenie ryboproduktivnosti vodoemov i/ili ikh uchastkov, razrabotka biologicheskikh obosnovaniy prognoza dopustimykh ulovov i vydacha rekomendatsii po rezhimu i regulirovaniyu rybolovstva na vodoemakh mezhdunarodnogo i respublikanskogo znacheniya Aralo-Syrdar'inskogo basseina* [Determination of fish



productivity of reservoirs and/or their sites, development of biological justifications for predicting allowable catches and issuing recommendations on the regime and regulation of fishing in reservoirs of international and national importance in the Aral-Syrdarya basin]. Razdel: Aral'skoe (Maloe) more i r. Syrdar'ya: Otchet o NIR/NPTs RKh – Aral'sk, 2010-2023 [in Russian].

[20] Smurov A.O., Plotnikov I.S., Aladin N.V. (2024). Ryby sovremennogo Aral'skogo morja. Voprosy rybolovstva [Fishes of the modern Aral Sea], 25(2), 33-50. <https://doi.org/10.36038/0234-2774-2024-25-2-33-50> [in Russian].

[21] Ermahanov Z.K., Plotnikov I.S., Aladin N.V. (2013). Ocenka biologicheskogo sostojaniya populjacij osnovnyh promyslovyh vidov ryb Malogo Aral'skogo morja [Assessment of the biological status of populations of the main commercial fish species of the Small Aral Sea]. Trudy Zoologicheskogo instituta RAN, 317(S3), 105-112. [in Russian].

[22] Ermahanova Zh (2018). Kishi Aral tenizindegi aral tortasynyn kazirgi zhagdajy [The current state of the Aral roach in the Small Aral Sea] //Jassau universitetinin habarshysy. 108, 125-131. [in Kazakh].

[23] Mitrofanov I.V., Mamilov N.S. (2015). Fish diversity and fisheries in the Caspian Sea and Aral-Syr Darya basin in the Republic of Kazakhstan at the beginning of the 21st Century. Aquatic Ecosystem Health & Management, 18(2), 160-170. <https://doi.org/10.1080/14634988.2015.1028870> [in English].

[24] Berdiakhmetkyzy, S., Assylbekova, S. Z., Abdybekova, A. M., & Barakbaev, T. T. (2021). Current state of populations of the main commercial fish species of the Small Aral Sea. Experimental Biology, (3 (88)), 119. <https://doi.org/10.26577/eb.2021.v88.i3.12> [in Kazakh] [in English].

[25] Sambaev N.S. (2019). Priemnaja emkost' Aral'skogo Malogo morja i potencial'nye ob#emy iskusstvennogo vosproizvodstva karpovymi vidami ryb [Reception capacity of the Aral Small Sea and potential volumes of artificial reproduction by cyprinid fish species]. Vektor GeoNauk, 2(4), 26-29. <https://doi.org/10.24411/2619-0761-2019-10043> [in Russian].

Самбаев Н.С, Шарахметов С.Е, Бердияхметкызы С.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ДИНАМИКА ВЫЛОВА
ПРОМЫСЛОВЫХ КАРПОВЫХ РЫБ (СУПРИНОИДЕИ) В УСЛОВИЯХ
СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МАЛОГО
АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Аннотация. Восстановление гидроэкологического состояния Малого Аральского моря с 2006 года способствовало повышению вероятности выживания многих видов рыб. Солёность воды снизилась до 10 промилле, что привело к постепенному восстановлению кормовой базы. Однако за последние десять лет гидрологическая обстановка в море начала ухудшаться: благоприятный уровень воды 42 мБс с площадью 330 тыс. га на текущем этапе снизился до 40,8 мБс, а площадь уменьшилась до 285 тыс. га.

На сегодняшний день в Малом Аральском море преобладают карповые рыбы (Суприноидеи): из 22 зарегистрированных видов 12 относятся к этому семейству. Распределение карповых рыб по акватории носит неравномерный характер,



поскольку море условно делится на три различных биотопа - солёные, солоноватые и пресноводные районы, отличающиеся химическим составом воды и отличием кормовой базы.

В ходе исследования, проведённого с использованием ставных сетей в разных биотопах, были проанализированы биологические параметры карповых видов рыб. В статье рассматривается текущее состояние карповых видов рыб Малого Аральского моря за последние годы, особенности их размерно-возрастной структуры и расселения по биотопам. Также предложены рекомендации для дальнейшего воспроизводства карповых видов рыб при благоприятных условиях среды.

Ключевые слова: Малое Аральское море; промысловые карповые рыбы; биотоп; гидроэкология; вылов.

Sambaev Nurlan, Sharakhmetov Sayat, Berdiakhmetkyzy Saliha
BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND POPULATION DYNAMICS OF
COMMERCIAL CATCHES CARP FISH (CYPRINOIDEI) IN THE CONTEXT
OF MODERN ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE SMALL ARAL SEA

Annotation. Since 2006, the restoration of the hydro-ecological conditions of the Small Aral Sea has increased the probability of survival for many fish species. The salinity of the water decreased to 10 ppm, leading to a gradual recovery of the food base. However, over the past decade, the hydrological situation in the sea has begun to deteriorate: the previously favorable water level of 42 mBS, covering an area of 330 thousand hectares, has decreased to 40.8 mBS, reducing the area to 285 thousand hectares.

Currently, carp fish (Cyprinoidei) dominate the ichthyofauna of the Small Aral Sea, with 12 out of the 22 recorded species belonging to this family. The distribution of carp species across the sea is uneven, as the water body is conditionally divided into three distinct biotopes: saline, feed-rich, and freshwater areas, each differing in chemical water composition and nutrient reserves.

In this study, biological parameters of carp fish species were analyzed using pond nets in various biotopes. The article examines the current state of carp fish species in the Small Aral Sea over recent years, focusing on their size-age structure and distribution across biotopes. Additionally, recommendations are provided for the further reproduction of carp species under favorable environmental conditions.

Keywords: Small Aral Sea; commercial carp fish; biotope; hydroecology; fishing.