

DOI 10.54596/2958-0048-2026-1-57-70

ӘОЖ 639.2.053

ҒТАМА 69.09.07

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ СОЛТҮСТІК АКВАТОРИЯСЫНДАҒЫ БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ ТАРАЛУЫ

Абилов Б.И.^{1*}, Асылбекова С.Ж.¹, Исбеков К.Б.¹, Бараков Р.Т.¹, Булавина Н.Б.¹

^{1*}«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы», ЖШС, Алматы, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: b.i.abilov@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі балықтардың таралуы және олардың биологиялық көрсеткіштері келтірілген. Ғылыми зерттеу жұмыстары аясында 7 тұқымдасқа жататын 18 түрлі балық кездесті. Мақала Каспий теңізінің солтүстік акваториясындағы ихтиофаунаның қазіргі таралу ерекшеліктерін талдауға арналған. Зерттеу нәтижелері бойынша балық түрлерінің кеңістіктік таралуы гидрологиялық жағдайларға, су тұздылығының ауытқуына, тереңдік айырмашылықтарына және қоректік базаның сипатына тікелей тәуелді екені анықталды. Ихтиофаунаның құрылымында тыран, қаракөз және көксерке сияқты экологиялық икемді түрлердің басым екендігі байқалады, бұл олардың Солтүстік Каспий жағдайына жоғары бейімделу қабілетін көрсетеді. Сонымен қатар, бекіре тұқымдас балықтардың үлесі салыстырмалы түрде төмен болып, олардың таралуы уылдырық шашу алаңдарының шектеулілігімен және антропогендік факторлардың әсерімен түсіндіріледі. Алынған деректер Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі балық ресурстарының жай-күйін бағалауға, биологиялық әртүрлілікті сақтау және балық шаруашылығын орнықты дамыту бойынша ғылыми негізделген ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: акватория, Каспий теңізі, ихтиофауна, таралу, экология, интерполяция.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РЫБ В СЕВЕРНОЙ АКВАТОРИИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Абилов Б.И.^{1*}, Асылбекова С.Ж.¹, Исбеков К.Б.¹, Бараков Р.Т.¹, Булавина Н.Б.¹

^{1*}ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан,

*Автор для корреспонденции: b.i.abilov@mail.ru

Аннотация

В статье приводится распространение рыб в северной части Каспийского моря и их биологические показатели. В рамках научно-исследовательской работы было отловлено 18 видов рыб, относящихся к 7 семействам. Статья посвящена анализу особенностей современного распространения ихтиофауны в северной акватории Каспийского моря. По результатам исследования установлено, что пространственное распределение видов рыб напрямую зависит от гидрологических условий, колебаний солености воды, перепадов глубин и характера питательной базы. В структуре ихтиофауны наблюдается преобладание таких экологически гибких видов, как лещ, вобла и судак, что свидетельствует об их высокой приспособляемости к условиям северного Каспия. Кроме того, доля осетровых остается относительно низкой, а их распространение объясняется ограниченностью нерестилищ и влиянием антропогенных факторов. Полученные данные позволяют оценить состояние рыбных ресурсов в северной части Каспийского моря, разработать научно обоснованные рекомендации по сохранению биологического разнообразия и устойчивому развитию рыбного хозяйства.

Ключевые слова: акватория, Каспийское море, ихтиофауна, распространение, экология, интерполяция

**DISTRIBUTION OF FISH SPECIES IN THE NORTHERN WATERS OF THE
CASPIAN SEA****B.I. Abilov^{1*}, S.Zh. Assylbekova¹, K.B. Isbekov¹, R.T. Barakov¹, N.B. Bulavina¹**^{1*}*«Scientific and production center of fisheries» LLP, Almaty, Kazakhstan***Corresponding author: b.i.abilov@mail.ru***Abstract**

The article describes the distribution of fish in the northern part of the Caspian Sea and their biological indicators. As part of the research work, 18 species of fish belonging to 7 families were caught. The article is devoted to the analysis of the features of the modern distribution of ichthyofauna in the northern waters of the Caspian Sea. According to the results of the study, it was found that the spatial distribution of fish species directly depends on hydrological conditions, fluctuations in water salinity, depth fluctuations and the nature of the nutrient base. In the structure of the ichthyological community, there is a predominance of such ecologically flexible species as *Abramis brama*, *Rutilus rutilus* and *Sander lusioperca*, which indicates their high adaptability to the conditions of the northern Caspian Sea. In addition, the proportion of sturgeons remains relatively low, and their distribution is explained by the limited spawning grounds and the influence of anthropogenic factors. The data obtained will make it possible to assess the state of fish resources in the northern part of the Caspian Sea, develop scientifically sound recommendations for the conservation of biological diversity and sustainable development of fisheries.

Keywords: water area, Caspian sea, ichthyofauna, distribution, ecology, interpolation

Кіріспе

Каспий теңізі – тұйық су айдыны, балық шаруашылығы және биоалуантүрлілік тұрғысынан маңызды экожүйе. Теңіздің солтүстік акваториясы уылдырық шашуға қолайлы, көптеген балық түрлерінің мекендеу ортасы болып табылады. Соңғы жылдары климаттық және антропогендік факторлар әсерінен ихтиофауна құрамында өзгерістер байқалуда [1-2]. Каспий теңізіндегі бекіре балықтарына браконьерлік, қоршаған ортаның ластануы (мұнай, ауыр металдар), уылдырық шашуға кедергі келтіретін өзендерде бөгеттер салу және климаттық өзгерістер (жылыну, Каспийдің таяздануы) салдарынан қауіп төніп тұр [3]. Бұл балық аулауға мораторий мен жасанды өсіру жұмыстарына қарамастан популяциялардың күрт төмендеуіне әкелді. Жағдай апатты болып табылады. Браконьерлікпен күресу және экологияны жақсарту бойынша кешенді шараларсыз бұл түрлерді сақтау мүмкін емес. [4-5]. Сонымен қатар, Каспий теңізінің солтүстік бөлігі Жайық-Каспий бассейнінің балық шаруашылығында маңызы бар өтпелі, жартылай өтпелі, теңіз балықтарын молайтуда маңызды мәнге ие және елімізде бағалы кәсіпшілік балық түрлерін өндіру бойынша жетекші болып табылады [6].

Қазіргі уақытта антропогендік және басқа факторлардың әсерінен балық шаруашылығы су айдындарында ихтиофаунаның сапалық құрамы өзгеруде.

Солтүстік Каспий акваториясы көптеген кәсіптік маңызы бар және сирек кездесетін балық түрлерінің, соның ішінде бекіре тұқымдастарының уылдырық шашу, қоректену және миграциялау аймағы болып табылады. Алайда соңғы он жылдықтарда антропогендік қысымның күшеюі, теңіз деңгейінің өзгеруі, су экожүйесінің ластануы және климаттық факторлар ихтиофаунаның түрлік құрамына және таралу заңдылықтарына елеулі әсерін тигізуде. Нәтижесінде жекелеген түрлердің санының азаюы, ал экологиялық тұрғыдан икемді түрлердің басымдыққа ие болуы байқалады [7,8].

Осыған байланысты Каспий теңізінің солтүстік акваториясындағы ихтиофаунаның қазіргі таралу ерекшеліктерін зерттеу өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

Ихтиокауымдастықтың кеңістіктік құрылымын талдау балық ресурстарының жай-күйін объективті бағалауға, экожүйелік тепе-теңдікті сақтауға және балық шаруашылығын тұрақты басқару шараларын ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді. Аталған зерттеудің нәтижелері Каспий өңіріндегі биологиялық әртүрлілікті сақтау, сирек және бағалы балық түрлерін қорғау, сондай-ақ табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану бағытындағы практикалық шешімдер қабылдауда маңызды рөл атқарады.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеу жұмыстары 2024 жылдың маусым айында Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде жүргізілді. Зерттеу тобының жұмысы үшін "Аққу" ғылыми-зерттеу кемесі пайдаланылды, Құрма ауларды құру және жинау үшін кемедегі моторлы қайық пайдаланылды. Бұл жұмыс ЖТН: BR21882122 «Жасыл даму контекстінде Батыс Қазақстан өңірінің табиғи-шаруашылық және әлеуметтік-экономикалық жүйелерінің тұрақты дамуы: кешенді талдау, тұжырымдама, болжамдық бағалау және сценарийлер» жобасы аясында жасалды.

Каспий теңізінің солтүстік акваториясында кездесетін балықтардың таралуын бақылау мақсатында 10 ғылыми зерттеу станциялары белгіленді (1 сурет). Ихтиофаунаның түрлік құрамын зерттеу, ихтиологиялық материалды жинау және өңдеу ихтиологияда жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді [9-12]. Балық аулау үшін әрқайсысының ұзындығы 25 м болатын, ау көздері әр түрлі өлшемдегі құрма ау құралдары қолданылды. Құрма ау тәуліктің кешкі уақытында 12 сағаттық уақытпен орнатылды.



Сурет 1. Каспий теңізіндегі ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізуге арналған "Аққу" ғылыми-зерттеу кемесі

Ауланған балықтардың түрлері, сандық және сапалық құрамы анықталды. Зертханалық жағдайда жасын анықтау үшін ұзындығын, салмағын, жынысын, жетілу кезеңін анықталып, балықтардың биологиялық талдауы жүргізілді. Бекіре балықтары ұзындығы мен салмағы өлшегеннен кейін теңізде тірі түрінде қайта жіберілді.



Сурет 2. Каспий теңізіндегі ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілген станциялардың картасы

2 суретте келтірілген картаға сәйкес әрбір станцияның координаттары GPS – 64 құралының көмегімен жазылып отырды. Станциялардың координаттары мен тереңдіктері 1 кестеде келтірілген.

Кесте 1. Каспий теңізіндегі ғылыми зерттеу жүргізілген станциялардың координаттары

Станция номері және атауы	Тереңдігі, м	Координаттары
№1 (Баутино)	6 м	44°35'14.27"C; 50°14'36.22"B
№2 (Құлалы аралы)	3 м	44°45'11.6"C; 050°15'27.2"B
№3 (Қаражанбас)	4 м	45°29'29.80"C; 51°26'0.87"B
№4 (Прорва)	4 м	45°49'42.61"C; 52°22'5.51"B
№5 (СКТК)	3 м	46° 2'48.80"C; 52°10'51.50"B
№6 (Қашаған-1)	3 м	46°15'26.26"C; 52° 3'18.69"B
№7 (Қашаған-2)	2,7 м	46°33'7.02"C; 51°55'45.68"B
№8 (Шалыги аралы)	3 м	46°34'53.90"C; 51°30'14.00"B
№9 (Жайық сағасы)	3 м	46°47'58.10"C; 51°22'41.77"B
№10 (Қиғаш сағасы)	2,7 м	46°19'57.86"C; 50° 6'54.20"B

Ұсақ балықтардың түрін зертханалық анықтау үшін формалиннің 10% ерітіндісінде сақталынды. Ұсақ балықтардың түрлік құрамын анықтау А. Ф. Коблицкая әдістемесі бойынша жүргізілді. [13]. Көптеген балықтардың атаулары [14] және Fish base ақпараттық іздеу жүйесіндегі мәліметтерге [15-16] сәйкес келеді.

Ихтиофаунаның физиологиялық жағдайының маңызды көрсеткіштерінің бірі ретінде Фультон мен Кларктың қондылық коэффициенттері анықталды, балықтың жасы мен өсуі Чугунов әдісімен анықталды [17].

Деректерді статистикалық өңдеу Г. Ф. Лакиннің нұсқауларына сәйкес жүргізілді [18] және Excel компьютерлік бағдарламасын пайдалану.

Зерттеу нәтижелері

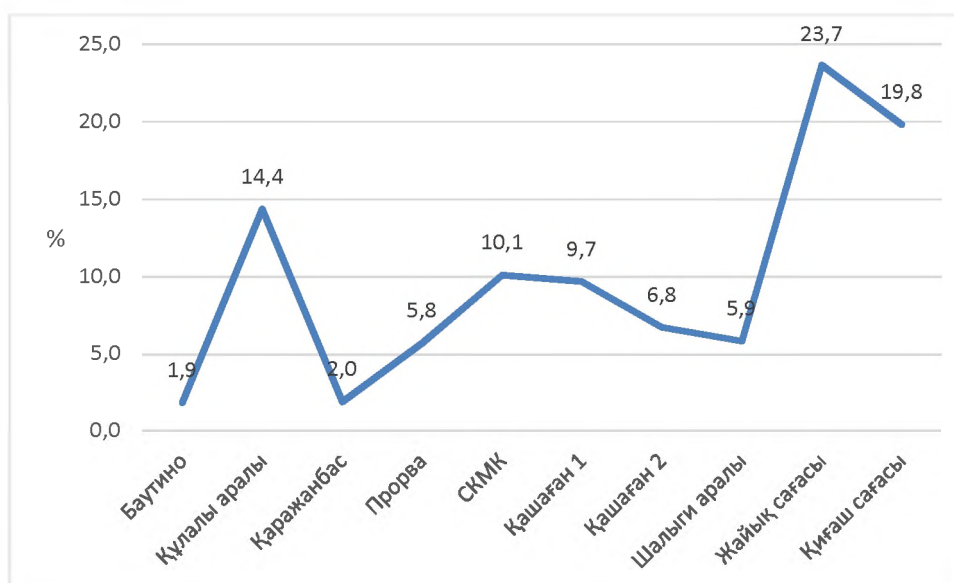
Каспий теңізі – континентальды және теңіз ерекшеліктерін біріктіретін, бай геологиялық тарихы бар жоғары өнімді су айдыны болып табылады. Каспий өңіріндегі қалыптасқан геосаяси жағдайға байланысты жаңа тәуелсіз Каспий маңы мемлекеттерінің ұйымдасуымен келісілген негізде Каспийде балық шаруашылығын мемлекетаралық басқарудың ғылыми негіздерін әзірлеу қажеттілігі туындағаны белгілі. Бірінші кезекте Каспий маңы мемлекеттері арасында бекіре, теңіз балықтарын жалпы шекті аулауды айқындауға және бекітуге, теңіздің биологиялық ресурстарын молайту және қорғау жөніндегі бірыңғай жүйені құруға байланысты мәселелер қаралуы тиіс [19]. Каспий теңізі бассейнінің қазіргі ихтиофаунасы, Еділ және Жайық өзендерімен бірге 162 түрді құрайды. Ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде 7 тұқымдасқа жататын 18 түрлі балық кездесті. Кездескен балықтардың қазақша, орысша және латынша систематикалық атаулары 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2. Каспий теңізінің солтүстік акваториясында кездескен балықтардың түрлік құрамы.

Түрдің атауы		
Қазақша	Орысша	Латынша
Бекіретәрізділер отряд - <i>Acipenseriformes</i>		
Бекіретәрізділер тұқымдасы - <i>Acipenseridae</i>		
Орыс бекіресі	Русский осетр	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>
Шоқыр	Севрюга	<i>Acipenser stellatus</i>
Майшабақтәрізділер отряды - <i>Clupeiformes</i>		
Майшабақтар тұқымдасы - <i>Clupeidae</i>		
Долгинка майшабағы	Долгинская сельдь	<i>Alosa brashnikovi</i>
Каспий қарынсауы	Каспийский пузанок	<i>Alosa caspia</i>
Қаражон майшабағы	Черноспинка	<i>Alosa kessleri</i>
Албырттәрізділер отряды - <i>Salmoniformes</i>		
Албырттар тұқымдасы - <i>Salmonidae</i>		
Каспий албырты	Каспийский лосось	<i>Salmo trutta caspius</i>
Тұқытәрізділер отряды – <i>Cypriniformes</i>		
Тұқылар тұқымдасы – <i>Cyprinidae</i>		
Қаракөз	Вобла	<i>Rutilus rutilus caspicus</i>
Тыран	Лещ	<i>Abramis brama orientalis</i>
Ақмарқа	Жерех	<i>Aspius aspius</i>
Сазан	Сазан	<i>Cyprinus carpio</i>

Күміс мөңке	Серебряный карась	<i>Carassius auratus</i>
Айнакөз	Белоглазка	<i>Abramis sapa sapa</i>
Қылышбалық	Чехонь	<i>Pelecus cultratus</i>
Тұрпан	Рыбец	<i>Vimba vimba</i>
Кефалтәрізділер отряды – Mugiliformes		
Кефалдар тұқымдасы – <i>Mugilidae</i>		
Кефаль	Кефаль	<i>Mugil cephalus</i>
Жайынтәрізділер отряды - Siluriformes		
Жайындар тұқымдасы - <i>Siluridae</i>		
Жайын	Сом	<i>Silurus glanis</i>
Алабұғатәрізділер отряды – Perciformes		
Алабұғалар тұқымдасы – <i>Percidae</i>		
Кәдімгі көксерке	Обыкновенный судак	<i>Sander lucioperca</i>
Берш	Берш	<i>Stizostedion volgensis</i>

Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі зерттеу жасалған аудандардың нәтижесі бойынша түрлік және сандық құрамы бойынша ең көп балықтар таралған №9 Жайық және №10 Қиғаш өзенінің теңізге құярлық аймақтары болды. Сәйкесінше 23,7 және 19,8 % құрады. Бұл аймақтарда көп кездесу себебі өзен бойына балықтар өрістеуге шығады және бұл аймақтарда судың тұздылығы теңіздің басқа аймақтарына қарағанда тұщы болып келеді. Сонымен қатар, өзен сағаларының қоректік заттарға бай, гидрологиялық тұрғыдан қолайлы аймақ екенін және балықтардың миграциясы мен шоғырлануында маңызды рөл атқаратынын көрсетеді. №2 Құлалы аралының маңы 14,4 % көрсеткішті құрайды. Жалпы теңіз бойынша кездескен бекіре балықтарының 82 % осы станцияда кездесті. №5 Солтүстік Каспий теңіз каналы (СКМК) аймағында жалпы ауланған балықтардың 10,15 %, №6 (Қашаған-1) – 9,7%, №7 (Қашаған-2) - 6,8%, №8 (Шалығи аралы) – 5,9%, №4 (Прорва) – 5,8% құрады. Балықтар ең аз кездескен аймақтар - №3 (Қаражанбас) – 2,0%, №1 (Баутино) – 1,9% (Сурет 3).



Сурет 3. Балықтардың таралу диаграммасы

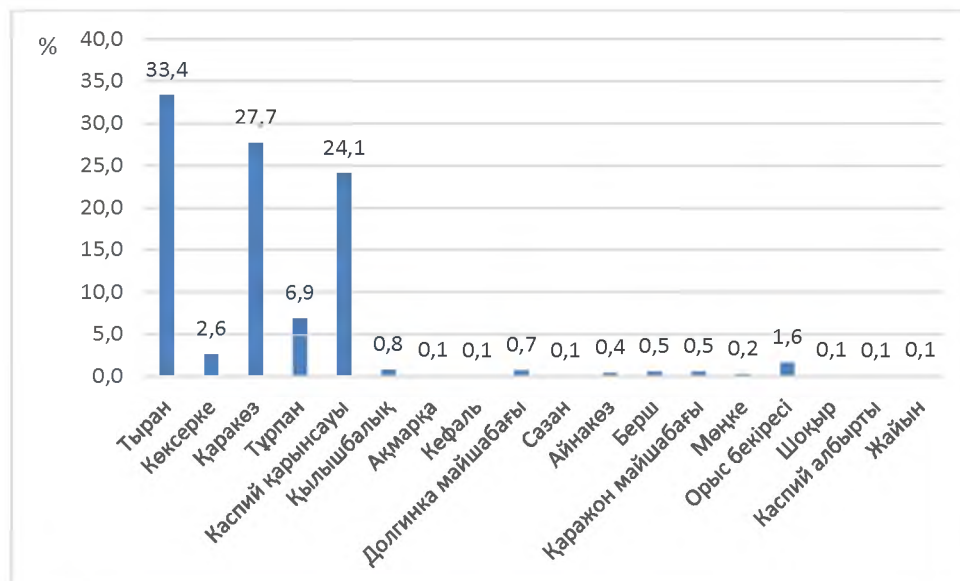
Орташа және төмен мәндер көрсеткен аудандар, теңіздік-жағалық экожүйелердің өнімділігімен байланыстырылады.

Бұл салыстырмалы талдау ихтиофаунаның кеңістіктік таралу заңдылықтарын бағалауға, сондай-ақ Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі балық ресурстарын басқару мен мониторинг жүйесін ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді. Салыстырмалы талдауға әрбір бақылау станцияларында кездескен балықтардың саны негіз болды. Яғни, №1 (Баутино) – 32, №2 Құлалы – 240, №3 (Қаражанбас) – 33, №4 (Прорва) – 96, №5 Солтүстік Каспий теңіз каналы (СКТК) – 169, №6 (Қашаған-1) – 162, №7 (Қашаған-2) – 113, №8 (Шалыги аралы) – 98, №9 Жайық – 395 және №10 Қиғаш – 331 дана кездесті. Зерттелген аймақтарда жалпы саны 1669 дана балық ауланды (кесте 2).

Кесте 3. Әрбір ғылыми зерттеу жасалған станциялардағы балық түрлерінің кездесуі (санымен көрсетілген)

Балық түрлері	Станциялардың номері										Балық түрлерінің жалпы саны
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Тыран	10	1	3	13	58	65	28	45	206	128	557
Көксерке	-	-	-	1	4	3	14	1	10	10	43
Қаракөз	7	92	21	17	51	42	18	11	103	100	462
Тұрпан	6	-	-	6	27	30	7	3	12	24	115
Каспий қарынсауы	8	124	8	47	27	22	39	31	38	58	402
Қылышбалық	-	-	-	2	-	-	1	-	3	7	13
Ақмарқа	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2
Кефаль	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Долгинка майшабағы	-	-	-	-	-	-	4	7	-	1	12
Сазан	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Айнакөз	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7
Берш	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9
Қаражон майшабағы	-	-	-	8	-	-	1	-	-	-	9
Мөңке	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Орыс бекіресі	-	22	1	2	1	-	-	-	-	1	27
Шоқыр	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
Каспий албырты	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Жайын	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Станциялардағы балықтардың саны	32	240	33	96	169	162	113	98	395	331	1669

Ұсынылған диаграмма зерттелген су айдынындағы ихтиофаунаның түрлік құрамын және жекелеген балық түрлерінің салыстырмалы үлесін (%) сипаттайды. Нәтижелерге сәйкес, қауымдастық құрылымында бірқатар түрлердің басым екендігі анық байқалады (Сурет 4)



Сурет 4. Каспий теңізінің солтүстік акваториясындағы кездескен балықтардың үлесі, %

Ең жоғары үлес тыран (33,4 %) және қаракөз (27,7 %) түрлеріне тиесілі. Бұл аталған түрлердің экологиялық икемділігі жоғары екенін, қоректік базаға жақсы бейімделгенін және су айдыны жағдайында тұрақты популяция түзетінін көрсетеді. Сонымен қатар, каспий қарынсауы (24,1 %) де ихтиофаунаның маңызды компоненті болып табылады, бұл майшабақтәрізді балықтардың трофикалық тізбектегі рөлінің сақталғанын дәлелдейді.

Орташа үлеске ие түрлер қатарына тұрпан (6,9 %), көксерке (2,6 %) және орыс бекіресі (1,6 %) жатады. Бекіре тұқымдастарының салыстырмалы түрде төмен үлесі олардың биологиялық ерекшеліктерімен, баяу өсуімен және антропогендік факторларға сезімталдығымен түсіндіріледі.

Қалған балық түрлерінің үлесі 1 %-дан төмен деңгейде тіркелген. Атап айтқанда, айнакөз (0,4 %), берш (0,5 %), долгинка майшабағы (0,7 %), ақмарқа, мөңке, сазан, шоқыр, кефаль, жайын, қаражон майшабағы және қылышбалық түрлері сирек кездескен түрлер болды. Бұл жағдай экожүйедегі табиғи сұрыпталу, тіршілік ортасының шектеулілігі және бәсекелестік деңгейімен байланысты болуы мүмкін.

Жалпы алғанда, ихтиофаунаның құрылымы көптүрлі болғанымен, доминантты бірнеше түрдің басымдығы байқалады. Бұл су айдынының экологиялық жағдайын, трофикалық құрылымын және балық ресурстарын басқару стратегиясын бағалау кезінде ескерілуі тиіс. Алынған деректер балық шаруашылығын жоспарлау, биоресурстарды тиімді пайдалану және табиғи популяцияларды сақтау шараларын негіздеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу кезінде қазіргі кезде Қазақстанның қызыл кітапқа енген каспий албыртының 1 данасы кездесті. Ұзындық және салмақтық көрсеткіштері алынғаннан кейін су айдынына қайтадан жіберілді.

Зерттеу барысында су айдынындағы балықтардың биологиялық көрсеткіштері талданды (Кесте 4). Негізгі бағаланған параметрлерге дарақтардың жалпы ұзындығы (L), салмағы (Q) және Фультон қондылық коэффициенті (K) жатады.

Зерттелген түрлер арасында ұсақ және орташа өлшемді балықтар басым болды. Айнакөз, қаракөз, тыран, каспий қарынсауы және долгинка және қаражон майшабағы түрлерінің орташа ұзындығы 14,1-19,3 см аралығында, ал орташа салмағы 21,0-62,1 г шамасында анықталды. Бұл топтағы балықтардың Фультон қондылық коэффициенті негізінен 1,2-1,8 аралығында өзгеріп, қоректік жағдайының қанағаттанарлық екенін көрсетті.

Мөңке балығы жоғары қондылық көрсеткішімен ерекшеленді ($K = 2,5-3,0$; орташа 2,8), бұл оның экологиялық икемділігі мен қорек базасының жеткілікті екенін айғақтайды. Ақмарқа, кефаль және көксерке, берш, сияқты орташа және ірі жыртқыш түрлердің орташа ұзындығы 22,5-38,5 см, салмағы 143,0-457,5 г аралығында болды, ал Фультон коэффициенті 1,3-1,6 деңгейінде тіркелді.

Бағалы бекіретәрізді балықтар (орыс бекіресі және шоқыр) ең ірі өлшемдерімен сипатталды: олардың орташа ұзындығы 51,0-69,7 см, салмағы 1,4-2,4 кг аралығында болды. Бұл түрлер үшін қондылық коэффициенті есептелмеді, себебі тірі күйінде ұзындық және салмақтық көрсеткіштері алынғаннан соң тіршілік ортасына қайта жіберілді. Алайда сыртқы белгілері және биологиялық көрсеткіштерінің нәтижесі бойынша дарактардың қалыпты даму деңгейін көрсетеді. Аулау кезінде сазан және жайын балықтарының кіші жастық тобына кіретін бір даналары ғана кездесті.

Кесте 4. Балықтардың биологиялық көрсеткіштері

Балық түрі	Ұзындығы, L, см (мин-макс)	Орташа	Салмағы, Q gr (мин-макс)	Орташа	Фультон қондылығы	Орташа
Айнакөз	12,0-16,4	14,1	29-149	21,0	1,2-1,7	1,5
Берш	21,5-27,6	25,1	87-200	143,0	1,5-1,7	1,6
Қаракөз	12,4-28,0	17,0	15-245	51,9	1,0-2,3	1,7
Долгинка майшабағы	14,2-23,5	17,6	24-77	38,0	0,9-1,4	1,2
Ақмарқа	32,0-40,0	36,0	258-489	373,5	1,4-1,4	1,4
Мөңке	8,2-27,0	15,3	7-320	105	2,5-3,0	2,8
Каспий қарынсауы	11,0-34,5	18,4	8-253	56,6	0,6-2,5	1,3
Тыран	11,0-29,0	18,1	16-242	62,1	1,1-2,7	1,8
Орыс бекіресі	47,0-97,0	69,7	1400-4300	2400,0	-	-
Тұрпан	14,0-28,0	20,8	24-189	89,4	1,2-2,2	1,5
Сазан	13,0	13,0	29	29,0	1,9	1,9
Шоқыр	42,0-60,0	51,0	1200-1600	1400,0	-	-
Кефаль	32,0-45,0	38,5	250-680	457,5	1,2-1,4	1,3
Жайын	14,5-68,0	41,2	20-2400	1210,0	1,0-1,0	1,0
Көксерке	10,0-45,0	22,5	8-827	175,1	0,7-1,5	1,3
Қаражон майшабағы	16,0-30,0	19,3	28-241	65,9	1,0-1,4	1,2
Қылышбалық	18,8-32,0	25,5	34-209	104,8	0,8-1,1	0,9

Жалпы алғанда, зерттелген ихтиофауна өкілдерінің басым бөлігінде Фультон қондылық коэффициентінің 1,2-1,9 аралығында болуы су айдынындағы экологиялық жағдай мен қоректік базаның қанағаттанарлық деңгейде екенін көрсетеді. Алынған нәтижелер балық популяцияларының физиологиялық күйін бағалауға және су айдынын биологиялық мониторингтеу үшін ғылыми негіз бола алады.

Талқылау

Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде жүргізілген зерттеу нәтижелері халықаралық ғылыми деректермен жалпы алғанда сәйкес келеді. Зерттеу барысында балықтардың негізгі шоғырлану аймақтары өзен сағалары екендігі анықталды (Жайық – 23,7%, Қиғаш – 19,8%). Бұл заңдылық халықаралық әдебиеттерде де көрсетілген. Мысалы, Dumont (2023) Каспий экожүйесінің құрылымы мен функциясын сипаттай отырып, солтүстік бөліктің тұщыланған, биогенді элементтерге бай аймақтары ихтиофаунаның жоғары өнімділігімен ерекшеленетінін атап өтеді [20]. Сонымен қатар, Рюерпке (2023) еңбегінде [21] Еділ мен Жайық бассейндеріндегі анадромды және жартылай өткінші түрлердің өзен сағаларына шоғырлануы олардың көбею және миграциялық стратегиясымен байланысты екендігі көрсетілген. Бұл біздің деректердегі өзен маңы станцияларындағы жоғары көрсеткіштермен толық сәйкес келеді.

Түрлік құрам бойынша біздің зерттеуде үш доминантты түр (тыран – 33,4%, қаракөз – 27,7%, каспий қарынсауы – 24,1%) жалпы аулаудың 85,2%-ын құрады. Мұндай бірнеше эврибионтты түрлердің басымдығы Каспий теңізі бассейнінің басқа секторларында да байқалады. Esmaeili et al. (2014) және Kiabi et al. (1999) зерттеулерінде Каспий бассейніндегі ихтиоценоз құрылымы көбіне экологиялық икемді, тұздылық өзгерісіне төзімді түрлердің басымдығымен сипатталатыны көрсетілген [22,23]. Бұл Каспий теңізінің трансгрессивті-регрессивті режимі мен гидрологиялық тұрақсыздығына бейімделудің нәтижесі ретінде қарастырылады.

Бекіретәрізділердің үлесі біздің зерттеу мәліметтерінде 3,4% (орыс бекіресі) деңгейінде болды. Халықаралық бағалауларда (Shiganova et al., 2012; Caspian Environment Programme, 2019) [24,25] Каспий бассейніндегі бекіре популяциялары соңғы онжылдықтарда күрт төмендегені, олардың санының азаюы гидротехникалық бөгеттер, браконьерлік және уылдырық шашу алаңдарының қысқаруымен байланысты екендігі көрсетілген. Осы тұрғыдан алғанда, біздің зерттеуде бекіретәрізділердің төмен үлесі жалпы Каспий теңізіндегі қазіргі үрдістермен сәйкес келеді.

Фультон қондылық коэффициентінің көпшілік түрлерде 1,2-1,9 аралығында болуы популяциялардың физиологиялық жағдайының салыстырмалы түрде тұрақты екенін көрсетеді. Ұқсас мәндер Иран және Ресей секторларында жүргізілген зерттеулерде де тіркелген (Esmaeili et al., 2014), бұл қоректік базаның жеткілікті деңгейде сақталғанын білдіреді [22].

Сонымен қатар, Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген каспий албыртының бір данасының тіркелуі сирек түрлердің миграциялық жолдары толық жойылмағанын көрсетеді. Алайда оның өте төмен үлесі халықаралық есептерде (Caspian Environment Programme, 2019) [25] көрсетілген сирек түрлердің жағдайымен сәйкес келеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер халықаралық зерттеулермен үйлесімді және Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде:

ихтиофаунаның өзен сағаларында шоғырлануы;
қауымдастық құрылымында бірнеше эврибионтты түрлердің басымдығы;
бекіретәрізділер санының төмендігі;
негізгі түрлердің қондылық көрсеткіштерінің тұрақты болуы сияқты экологиялық заңдылықтарды растайды.

Ихтиофаунаның бенто-пелагикалық қауымдастығы жыртқыш балық түрлерінің, соның ішінде бекіре тұқымдас балықтардың қоректену базасының элементтерінің бірі болып табылады, бұл балық түрлері зерттелетін аумақтағы теңіз экожүйелерінің маңызды элементін білдіреді. Жалпы зерттелген аумақтың биоценозының тұрақтылығы

және сирек кездесетін түрлердің (Каспий итбалығы, бекіре тұқымдас) таралуы бұзаубас балықтар тұқымдасының өкілдерінің болуы мен жеткілікті санына байланысты.

Қорытынды

Каспий теңізінің солтүстік акваториясында жүргізілген зерттеу нәтижесінде ихтиофаунаның қазіргі жағдайы, түрлік құрамы және кеңістіктік таралу ерекшеліктері анықталды. Жалпы 7 тұқымдасқа жататын 18 балық түрі тіркеліп, 1669 дана балыққа биологиялық талдау жасалды. Бұл деректер Солтүстік Каспийдегі ихтиофаунаның құрылымын сипаттауға және оның экожүйелік күйін бағалауға мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері бойынша балықтардың негізгі шоғырлану аймақтары өзен сағалары екендігі анықталды. Әсіресе, Жайық өзені (23,7%) мен Қиғаш өзені (19,8%) маңы жоғары көрсеткішке ие болды. Бұл аймақтардың гидрологиялық және трофикалық қолайлылығы, тұздылықтың салыстырмалы төмендігі және уылдырық шашу алаңдарының болуы ихтиофаунаның шоғырлануына тікелей әсер етеді. Өзен-теңіз экожүйесі Солтүстік Каспийдегі балық ресурстарының қалыптасуында шешуші рөл атқаратыны айқындалды.

Ихтиофауна құрылымында эврибионтты, экологиялық икемді түрлердің басымдығы байқалды. Тыран (33,4%), каракөз (27,7%) және каспий қарынсауы (24,1%) жалпы аулаудың 85,2%-ын құрады. Бұл Каспий теңізінің гидрологиялық тұрақсыздығына бейімделген, қоректік базаны тиімді пайдаланатын түрлердің экожүйеде жетекші орын алатынын көрсетеді.

Бекіретәрізді балықтардың үлесі төмен деңгейде тіркелді (орыс бекіресі мен шоқыр – 1,7%). Бекіре тұқымдастары популяциясының төмен көрсеткіші Солтүстік Каспийдегі жалпы көпжылдық үрдістермен сәйкес келеді және биоресурстарды қорғау шараларын күшейту қажеттігін айғақтайды.

Зерттеу барысында Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген Каспий албырты бір данасының тіркелуі ерекше ғылыми маңызға ие. Бұл сирек түрдің миграциялық жолдары мен тіршілік ортасының толық жойылмағанын көрсетеді, алайда популяциясының өте аздығы оны қорғау шараларын жалғастыру қажеттігін білдіреді.

Биологиялық талдау нәтижелері бойынша балықтардың басым бөлігінде Фультон қондылық коэффициенті 1,2-1,9 аралығында болды, бұл қоректік базаның жеткілікті деңгейде екенін және популяциялардың физиологиялық жағдайының қанағаттанарлық екенін көрсетеді. Мәңке балығының жоғары қондылығы (орташа $K = 2,8$) оның экологиялық икемділігі мен бейімделгіштігінің жоғары екенін дәлелдейді. Ал жыртқыш түрлердің (көксерке, берш, акмарка) көрсеткіштері тұрақты трофикалық байланыстардың сақталғанын айғақтайды.

Жалпы алғанда, Солтүстік Каспий ихтиофаунасы көптүрлі және экожүйелік тұрғыдан салыстырмалы түрде тұрақты болғанымен, ихтиофауна құрылымында бірнеше доминантты түрлердің басымдығы және бағалы бекіре тұқымдастары санының төмендігі байқалады. Бұл жағдай антропогендік қысым, климаттық өзгерістер және теңіз деңгейінің ауытқуы жағдайында экожүйелік тепе-теңдіктің өзгеру ықтималдығын көрсетеді.

Алғыс

Бұл зерттеуді жүргізуде өзіндік үлестерін қосқан «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Атырау филиалының ғылыми қызметкерлеріне және «Казэкопроект» ЖШС-ның қызметкерлеріне алғыс білдіреміз.

Әдебиет:

1. Fazli H., Daryanabard G.R., Pourgholami A. et al. Influence of climate drivers and fishing effort on fish stock condition: a case study from the Caspian Sea // *Scientia Marina*. – 2024. – Vol. 88, No. 4. – P. 1-12. – DOI: 10.3989/scimar.05546.089.
2. Harkonen T., Jussi M., Baimukanov M. et al. Pup production and breeding distribution of the Caspian seal (*Phoca caspica*) in relation to human impacts // *Ambio*. – 2008. – Vol. 37, No. 5. – P. 356-361. – DOI: 10.1579/07-R-345.1.
3. Xenarios S., Orazgaliyev S., Torabi Haghighi A., et al. A perspective on sustainability and environmental challenges in the Caspian Sea // *International Journal of Water Resources Development*. – 2025. – Vol. 41, No. 1. – P. 1-8. – DOI: 10.1080/07900627.2025.2441052
4. Богуцкая Н.Г., Кияшко П.В., Насека А.М., и др. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря Том 1: Рыбы и моллюски, Товарищество научных изданий КМК Санкт-Петербург – Москва, 2013. – 35-64 с.
5. Dmitrieva L., Kondakov A.A., Oleynikov E., et al. Assessment of Caspian Seal By-Catch in an Illegal Fishery Using an Interview-Based Approach // *PLOS ONE*. – 2013. – Vol. 8, No. 6. – P. 1-7. – DOI: 10.1371/journal.pone.0067074.
6. Lahijani H.A.K., Leroy S.A.G., Arpe K., et al. Caspian Sea level changes during the instrumental period, its impact and forecast: A review // *Earth-Science Reviews*. – 2023. – Vol. 241, P. – 104856. – DOI:10.1016/j.earscirev.2023.104428
7. Иванов В. П. – Биологические ресурсы Каспийского моря (монография). Описывает биологические ресурсы, включая рыб и их промысловое использование. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. – 83 с.
8. Aubakirova M., Assylbekova S.Z., Isbekov K.B., et al. The First Detection of Parasite *Ellobiopsis* sp. on Calanoids (Crustacea: Copepoda) Inhabiting the Caspian Sea (Central Asia: West Kazakhstan) // *Diversity*. – 2025. – Vol. 17, No. 2. P. – 91. – DOI:10.3390/d17020091
9. Кушнаренко А.И. Эколого-этологические основы количественного учета рыб Северного Каспия. – Астрахань. Изд-во КаспНИРХ. – 2003. – 180 с.
10. Кушнаренко А.И., Сидорова М.А., Белоголова Л.А. Оценка абсолютной численности рыб в Северном Каспии // Биологические основы динамики численности и прогнозирования вылова рыб. – Москва. Изд-во ВНИРО, 1989. – 156-163 с.
11. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – Москва. Изд-во Пищевая промышленность., 1966. – 376 с.
12. Бәйімбет Ә.А., Темірхан С.Р. Қазақстанның балықтәрзідлері мен балықтарының қазақша-орысша анықтауышы. – Алматы. Қазақ университеті баспасы, 1999. – 347 б.
13. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. – Москва. Изд-во Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208 с.
14. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР – Москва. Изд-во Просвещение. – 1977. – 288 с.
15. FishBase. World Wide Web electronic publication. – URL: [<https://www.fishbase.se>], (<https://www.fishbase.se>) (қаралған күні: 27.01.2026).
16. Eschmeyer, W. N. (ed). Catalog of Fishes // California Academy of Sciences – URL: [<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>], (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>) (қаралған күні: 27.01.2026).
17. Чугунова Н.И. Методики изучения возраста и роста рыб – Москва. Изд-во Пищевая промышленность. 1952. 115 с.
18. Лакин Г.Ф. Биометрия – Москва. Изд-во Высшая школа. 1990. – 352 с.
19. Dyldina Yu. V., Orlova A.M., Hanelf L. et al. Ichthyofauna of the Fresh and Brackish Waters of Russia and Adjacent Areas: Annotated List with Taxonomic Comments. 3. Orders Siluriformes–Syngnathiformes // *Journal of Ichthyology*. – 2024. – Vol. 64, No. 6, – P. 903-961. – DOI: 10.1134/S0032945224700772
20. Dumont, H. J. The Caspian Lake: History, biota, structure, and function // *Limnology and Oceanography*. – 2023. – Vol. 43, No. 4. – P. 44-52. – DOI: 10.4319/lo.1998.43.1.0044.
21. Pueppke, S.G., Nurtazin S.T., Murzashev T.K. et al. Re-Establishing Naturally Reproducing Sturgeon Populations in the Caspian Basin: A Wicked Problem in the Ural River // *Water*. – 2023. – Vol. 15, No. 19. – P. 3399. – DOI: 10.3390/w15193399.

22. Esmaceli, H.R., Sayyadzadeh, G., Eagderi, S., & Abbasi, K. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography // *Iranian Journal of Ichthyology*. – 2014. – Vol. 1, No. 3. – P. 152-184. – DOI: 10.22034/iji.v1i3.18
23. Kiabi, B.H., Abdoli, A., & Naderi, M. Status of the fish fauna in the south Caspian Basin of Iran // *Zoology in the Middle East*. – 1999. – Vol. 18, No. 1. – P. 57–65. – DOI: 10.1080/09397140.1999.10637782
24. Shiganova, T. A., et al. Increase in findings of Mediterranean nonnative species in the Black Sea // *Russian Journal of Biological Invasions*. – 2012. – Vol. 3, No. 4. – P. 255–280. – DOI: 10.1134/S2075111712040042
25. Caspian Environment Programme. State of the Environment of the Caspian Sea – 2019. P. 134 Tehran Convention Secretariat.

References:

1. Fazli H., Daryanabard G.R., Pourgholami A. et al. Influence of climate drivers and fishing effort on fish stock condition: a case study from the Caspian Sea // *Scientia Marina*. – 2024. – Vol. 88, No. 4. – P. 1-12. – DOI: 10.3989/scimar.05546.089.
2. Harkonen T., Jussi M., Baimukanov M. et al. Pup production and breeding distribution of the Caspian seal (*Phoca caspica*) in relation to human impacts // *Ambio*. – 2008. – Vol. 37, No. 5. – P. 356–361. – DOI: 10.1579/07-R-345.1.
3. Xenarios S., Orazgaliyev S., Torabi Haghighi A., et al. A perspective on sustainability and environmental challenges in the Caspian Sea // *International Journal of Water Resources Development*. – 2025. – Vol. 41, No. 1. – P. 1-8. – DOI: 10.1080/07900627.2025.2441052
4. Boguckaya N.G., Kiyashko P.V., Naseka A.M., i dr. *Opredelitel' ryb i bespozvonochnyh Kaspijskogo morya Tom 1: Ryby i mollyuski, Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK Sankt-Peterburg – Moskva, 2013. – 35-64 s.*
5. Dmitrieva L., Kondakov A.A., Oleynikov E., et al. Assessment of Caspian Seal By-Catch in an Illegal Fishery Using an Interview-Based Approach // *PLOS ONE*. – 2013. – Vol. 8, No. 6. – P. 1-7. – DOI: 10.1371/journal.pone.0067074.
6. Lahijani H.A.K., Leroy S.A.G., Arpe K., et al. Caspian Sea level changes during the instrumental period, its impact and forecast: A review // *Earth-Science Reviews*. – 2023. – Vol. 241, P. – 104856. – DOI:10.1016/j.earscirev.2023.104428
7. Ivanov V. P. – *Biologicheskie resursy Kaspijskogo morya (monografiya). Opisyvaet biologicheskie resursy, vklyuchaya ryb i ih promyslovoe ispol'zovanie. Astrahan': Izd-vo KaspNIRH, 2000. – 83 s.*
8. Aubakirova M., Assylbekova S.Z., Isbekov K.B., et al. The First Detection of Parasite *Ellobiopsis* sp. on Calanoids (Crustacea: Copepoda) Inhabiting the Caspian Sea (Central Asia: West Kazakhstan) // *Diversity*. – 2025. – Vol. 17, No. 2. P. – 91. – DOI:10.3390/d17020091
9. Kushnarenko A.I. *Ekologo-etologicheskie osnovy kolichestvennogo ucheta ryb Severnogo Kaspiya. – Astrahan'. Izd-vo KaspNIRH. – 2003. – 180 s.*
10. Kushnarenko A.I., Sidorova M.A., Belogolova L.A. *Ocenka absolyutnoj chislennosti ryb v Severnom Kaspii// Biologicheskie osnovy dinamiki chislennosti i prognozirovaniya vylova ryb. – Moskva. Izd-vo VNIRO, 1989. – 156–163 s.*
11. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb. – Moskva. Izd-vo Pishchevaya promyshlennost', 1966. – 376 s.*
12. Бәйімбет Ә.А., Темірхан С.Р. Қазақстанның балықтәрзиділері мен балықтарының қазақша-орысша анықтаушы. – Алматы. Қазақ университеті баспасы, 1999. – 347 б.
13. Koblickaya A.F. *Opredelitel' molodi presnovodnyh ryb. – Moskva. Izd-vo Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1981. – 208 s.*
14. Veselov E.A. *Opredelitel' presnovodnyh ryb fauny SSSR – Moskva. Izd-vo Prosveshchenie. – 1977. – 288 s.*
15. FishBase. World Wide Web electronic publication. – URL: https://www.fishbase.se (қаралған күні: 27.01.2026).
16. Eschmeyer, W. N. (ed). *Catalog of Fishes // California Academy of Sciences – URL: http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp (http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp) (қаралған күні: 27.01.2026).*

17. Chugunova N.I. Metodiki izucheniya vozrasta i rosta ryb – Moskva. Izd-vo Pishchevaya promyshlennost'. 1952. 115 s.
18. Lakin G.F. Biometriya – Moskva. Izd-vo Vysshaya shkola. 1990. - 352 s.
19. Dyldina Yu. V., Orlova A.M., Hanelf L. et al. Ichthyofauna of the Fresh and Brackish Waters of Russia and Adjacent Areas: Annotated List with Taxonomic Comments. 3. Orders Siluriformes–Synnathiformes // *Journal of Ichthyology*. – 2024. - Vol. 64, No. 6, - R. 903–961. – DOI: 10.1134/S0032945224700772
20. Dumont, H. J. The Caspian Lake: History, biota, structure, and function // *Limnology and Oceanography*. – 2023. – Vol. 43, No. 4. – P. 44-52. – DOI: 10.4319/lo.1998.43.1.0044.
21. Pueppke, S.G., Nurtazin S.T., Murzashev T.K. et al. Re-Establishing Naturally Reproducing Sturgeon Populations in the Caspian Basin: A Wicked Problem in the Ural River // *Water*. – 2023. – Vol. 15, No. 19. – P. 3399. – DOI: 10.3390/w15193399.
22. Esmaili, H.R., Sayyadzadeh, G., Eagderi, S., & Abbasi, K. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography // *Iranian Journal of Ichthyology*. – 2014. – Vol. 1, No. 3. – P. 152–184. – DOI: 10.22034/iji.v1i3.18
23. Kiabi, B.H., Abdoli, A., & Naderi, M. Status of the fish fauna in the south Caspian Basin of Iran // *Zoology in the Middle East*. – 1999. – Vol. 18, No. 1. – P. 57–65. – DOI: 10.1080/09397140.1999.10637782
24. Shiganova, T. A., et al. Increase in findings of Mediterranean nonnative species in the Black Sea // *Russian Journal of Biological Invasions*. – 2012. – Vol. 3, No. 4. – P. 255–280. – DOI: 10.1134/S2075111712040042
25. Caspian Environment Programme. State of the Environment of the Caspian Sea – 2019. P. 134 Tehran Convention Secretariat.

Information about the authors

B.I. Abilov – corresponding author, corresponding member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor PhD, leading researcher of "Scientific production center of Fisheries" LLP, Almaty, Kazakhstan; e-mail: b.i.abilov@mail.ru;

S.Zh. Asylbekova – Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, first deputy general director of "Scientific and production center of Fisheries" LLP, Almaty, Kazakhstan; e-mail: assylbekova@mail.ru;

K.B. Isbekov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Science Department of "Scientific and production center of Fisheries" LLP, Almaty, Kazakhstan; e-mail: isbekov@mail.ru;

R.T. Barakov – Doctor PhD, senior researcher of "Scientific production center of Fisheries" LLP, Almaty, Kazakhstan; e-mail: barakovrin@gmail.com;

N.B. Bulavina – Head of the Aquaculture Laboratory of "Scientific production center of Fisheries" LLP, Almaty, Kazakhstan; e-mail: bnb@bk.ru.