

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

ӘӨЖ 592:597.2/.5:639.2.09(043)

Қолжазба құқығында

БАРБОЛ БЕКЖАН ІСЕНБАЙҰЛЫ

Жайық-Каспий суалабының кәсіптік балықтарының паразитофаунасы

8D05101-Биология

Философия докторы (PhD)

ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесші:

Ветеринария ғылымдарының
докторы, профессор

Абдыбекова Аида Макеновна
«ҚазҒЗВИ» ЖШС

Шетелдік ғылыми кеңесші:

PhD, профессор

Paul R. Torgerson

Цюрих университеті, Швейцария

Қазақстан Республикасы

Алматы, 2026

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	3
БЕЛГІЛЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР.....	4
АНЫҚТАМАЛАР.....	5
КІРІСПЕ.....	6
1 ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ.....	11
1.1 Жайық-Каспий суалабының физикалық-географиялық сипаттамасы.....	11
1.2 Жайық-Каспий суалабының гидрофаунасының сипаттамасы.....	13
1.3 Жайық-Каспий суалабының кәсіптік ихтиофаунасы.....	15
1.3.1 Кәдімгі көксеркенің негізгі импортқа бағытталған балық ресурсы ретінде зерттелу деңгейі.....	19
1.4 Жайық-Каспий суалабының зоопланктон қауымдастығы.....	22
1.5 Жайық-Каспий суалабындағы балық паразитофаунасының зерттелуі.....	24
2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ.....	26
2.1 Зерттеу әдістері мен көлемі.....	26
2.2 Ихтиологиялық зерттеу әдістері.....	31
2.3 Гидробиологиялық зерттеу әдістері.....	32
2.4 Паразитологиялық зерттеу әдістері.....	33
3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ МЕН ТАЛҚЫЛАУ.....	36
3.1 Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік балық популяцияларының биологиясы	36
3.1.1 Солтүстік және орта Каспий кәсіптік балық популяцияларының қазіргі жағдайы.....	36
3.1.2 Жайық өзеніндегі кәсіптік балық популяцияларының биологиясы.....	50
3.2 Қоректік қор және паразиттердің тіршілік айналымындағы аралық иелерінің негізгі буыны ретіндегі Орта Каспий зоопланктонының құрамы мен құрылымы.....	62
3.3 Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік балықтарының метазоалық паразиттерінің фаунасы мен систематикасы.....	66
3.4 Паразиттік аурулар тұрғысынан балықтардың эпизоотологиялық салауаттылығын қамтамасыз ету бойынша ғылыми-негізделген ұсыныстар.....	111
3.5 Зерттеу нәтижелерін талдау және бағалау.....	114
ҚОРЫТЫНДЫ.....	132
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	136
ҚОСЫМША А – Паразиттердің локализациясы.....	151
ҚОСЫМША Б – Зерттелген балықтардың суреттері.....	153

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі нормативтік сілтемелер пайдаланылды:

ҚР СТ 2779-2015 Тағам өнімдері балықтар, ұлулар, шаян тәріздестер, қос мекенділер, бауырымен жорғалаушыларға және олардан қайта өңдеген өнімдеріне санитариялық паразитологиялық сараптама әдістері

МЕМСТ Р 54378-2011 Ресей Федерациясының ұлттық стандарты «Балық, балық емес нысандар және олардан жасалған өнімдер гельминт дернәсілдерінің өміршеңдігін анықтау әдістері».

ҚР СТ 2779 – 2015 Балықтар, ұлулар, шаян тәріздестер, қос мекенділер, бауырмен жорғалаушыларға және олардан қайта өңдеген өнімдеріне санитариялық паразитологиялық сараптама әдістері, Қазақстан Республикасының ұлттық стандарты. Енгізілген күні 2017-01-01.

БЕЛГІЛЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР

БШҒӨО БҚФ - Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы Батыс-Қазақстан филиалы

БҚО - Батыс-Қазақстан облысы

г - грамм

ИЭ - инвазиялану экстенсивтілігі

ИҚ (ИИ) – инвазиялану қарқындылығы (интенсивтілігі)

км - километр

КСРО - Кеңес Социалистік Республикалар Одағы

ҚИ - қамту индексі

ҚазҒЗВИ - Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты

см - сантиметр

‰ - промилле.

АНЫҚТАМАЛАР

Автогенді паразиттік түрлер - балықтарда жыныстық жетілуге жеткен паразиттік ағзалардың түрлері.

Автохтонды түрлер - белгілі бір жерде пайда болған, дамыған және тіршілік ететін түрлер (немесе түрден жоғары бірлестіктер).

Автохтонды ошақтар - адамның қатысуынсыз және белсенділігінсіз табиғи биоценоздарда қалыптасқан паразиттік инвазия ошақтары.

Ареал - белгілі бір таксон таралатын, өзінің дамуының толық айналымы өтетін жер бетінің бөлігі (акватория және/немесе аумақ).

Аллогенді паразиттік түрлер - балықтарды аралық және/немесе қосымша иесі ретінде пайдаланатын, басқа омыртқалы жануарлар түрлерінің денесінде жыныстық жетілуге жеткен паразиттік организмдердің түрлері.

Биогельминттер - айналымында бір немесе бірнеше аралық иелер қатысатын зоопаразиттік гельминттер.

Диссеминация - паразиттік ағзалардың инвазиялық элементтерінің негізгі иелері арқылы таралуы.

Инвазия қарқындылығы - сынамадағы әрбір инвазияланған дараларға шаққандағы белгілі бір таксондағы паразиттік ағзалардың саны.

Инвазия – жануарлар ағзасындағы паразиттердің енуі.

Инвазия экстенсивтілігі - сынамадағы паразиттік ағзалардың белгілі бір түрімен жұқтырған даралардың үлесі.

Қамту индексі - іріктелген белгілі бір таксондағы паразиттік ағзалардың орташа саны.

Метацеркария - екінші аралық иесінің денесін паразиттік тіршілік ететін дигенетикалық сорғыш құрттардың дернәсілдік кезеңі.

Моноинвазия - паразиттік ағзаның бір ғана түрін жұқтыруы

Облигатты паразит - жоғары мамандандырылған паразиттік ағзалар.

Полиинвазия - паразиттік ағзалардың бірнеше түрлерін жұқтыруы

Популяция - жалпы генофондқа ие және белгілі бір аумақта тіршілік ететін бір түрдің бірнеше дараларының жиынтығы.

Табиғи биоценоздар - трофикалық байланыстары қалыптасқан және антропогендік қысымы ең аз табиғи экожүйелер.

Эврибионттар - функционалды тіршілік ету ортасын жоғалтпай, қоршаған орта факторларының кең ауытқуларына төтеп беруге қабілетті, экологиялық икемділігі жоғары ағзалар (таксондар).

Космополит түрлер - кезкелген географиялық аймақта не биотопта кездесе беретін түрлер.

Синантропты ошақ - айналымына паразиттер қатысатын паразиттік инвазия ошақтары.

КІРІСПЕ

Диссертациялық жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыста Жайық–Каспий суалабының Қазақстандық секторында жүргізілген паразитологиялық, ихтиологиялық және гидробиологиялық зерттеулер нәтижелері жинақталып, зерттелген акваторияда эпизоотологиялық салауаттылықты қамтамасыз етуге арналған ғылыми негізделген ұсыныстар келтірілген.

Зерттеу жұмысының өзектілігі. Жайық–Каспий суалабы Қазақстан Республикасы үшін экологиялық әрі әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан стратегиялық маңызы жоғары аймақ болып табылады. Оның құрамына еліміздегі ең ірі өзендердің бірі – Жайық өзені және әлемдегі ең үлкен тұйық су айдыны болып саналатын Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігі кіреді. Аталған суалабы биологиялық және минералдық ресурстарға бай кең аумақты қамтып, мемлекеттің тұрақты дамуы үшін маңызды табиғи кешен ретінде сипатталады [1]. Сонымен қатар, Жайық–Каспий суалабы бірегей биоалуантүрлілікпен ерекшеленеді және су организмдерінің көптеген құнды түрлерінің, соның ішінде жоғары кәсіптік және табиғатты қорғау маңызы бар бекіре тұқымдас балықтардың тіршілік ортасы болып табылады [2,3]. Осыған байланысты аймақ дәстүрлі түрде Қазақстандағы негізгі балық шаруашылығы орталықтарының бірі ретінде қарастырылады, ал Каспий теңізі халықаралық балық шаруашылығы ынтымақтастығы үшін маңызды кеңістік қызметін атқарады.

Осы контексте балықтардың паразитофаунасын зерттеу ерекше өзектілікке ие. Бұл өзектілік, ең алдымен, биологиялық факторлармен байланысты. Атап айтқанда, паразиттер балықтардың өсу қарқынына, дамуына және көбею қабілетіне елеулі әсер етеді: олар иесінің ағзасында тіршілік етіп, қоректік заттарды пайдаланады, ішкі ағзаларды зақымдайды және иммундық жүйесін әлсіретеді. Сондықтан паразиттердің түрлік құрамын және иесімен өзара байланысын зерттеу балықтардың биологиялық ерекшеліктерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, экологиялық тұрғыдан алғанда, паразиттер су экожүйелерінің ажырамас бөлігі болып табылады. Олар трофикалық тізбектердегі байланыстарды реттеуге қатысып, популяциялар арасындағы тепе-теңдікті сақтауда маңызды рөл атқарады. Осыған орай, паразиттік фаунаның құрылымындағы өзгерістер су айдындарының экологиялық жағдайын бағалауда биоиндикатор ретінде кеңінен қолданылады. Мысалы, су сапасының нашарлауы немесе антропогендік ластану паразиттер қауымдастығының құрамына және таралуына тікелей әсер етеді.

Экономикалық тұрғыдан қарастырғанда да бұл мәселенің маңызы зор. Балықтардың паразиттік аурулары балық шаруашылығына елеулі зиян келтіріп, балық өлімінің артуына, өнім сапасының төмендеуіне және оның экспорттық әлеуетінің азаюына әкеледі. Нәтижесінде шаруашылықтар айтарлықтай

экономикалық шығындарға ұшырайды. Осыған байланысты паразиттерді уақтылы анықтау, олардың таралу жолдарын бақылау және алдын алу шараларын әзірлеу балық шаруашылығында тиімді эпизоотияға қарсы іс-шараны қалыптастырудың негізі болып табылады.

Жалпы алғанда, Жайық–Каспий суалабындағы балықтар трофикалық тізбектер мен биологиялық айналымдардың маңызды буыны ретінде экожүйеде шешуші рөл атқарады. Ал олардың паразитофаунасы иелерімен тығыз әрі жиі жоғары мамандандырылған өзара байланыстар түзе отырып, балық популяцияларының құрылымына, физиологиялық жағдайына және көбею әлеуетіне айтарлықтай ықпал етуі мүмкін. Бұдан бөлек, паразитофаунаны зерттеу балық шаруашылығы жүйелерінің биоқауіпсіздігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ету тұрғысынан да маңызды. Кейбір паразиттердің (*Dactylogyrus wunderi*, *D. anchoratus*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *Gyrodactylus cyprini*, *G. elegans*, *Khawia sinensis*, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Ergasilus siboldi*) жаппай ауру тудыру немесе балықтың коммерциялық құндылығын төмендету қабілеті олардың экономикалық әсерін күшейтеді [4].

Осылайша, балықтардың паразитофаунасын зерттеу тек теориялық емес, сонымен қатар практикалық маңызы бар бағыт ретінде қарастырылып, су экожүйелерін кешенді экологиялық мониторингінің ажырамас құрамдас бөлігі болуы тиіс.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты - балықтардың паразитарлық аурулары бойынша эпизоотиялық салауаттылығын қамтамасыз етуге арналған ғылыми негізделген ұсыныстарды әзірлеу мақсатында Жайық–Каспий суалабындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасын зерттеу.

Зерттеу жұмысының міндеттері:

1 Жайық-Каспий суалабының кәсіптік балық популяциясының түрлік құрамын, жасын, жыныстық құрылымын және биологиялық көрсеткіштерін зерттеу.

2 Қоректік қор және паразиттердің даму айналымындағы аралық иелерінің негізгі буыны ретіндегі Орта Каспий зоопланктонының құрамы мен құрылымын зерттеу.

3 Жайық-Каспий суалабы кәсіптік балықтарының паразитофаунасын зерттеу және олардың таксономиялық тиістілігін нақтылау.

4 Жайық-Каспий суалабы балықтарының паразиттік аурулары бойынша эпизоотиялық салауаттылығын қамтамасыз ету мақсатында ғылыми негізделген ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу нысандары.

Кәсіптік балық түрлері, зоопланктон, кәсіптік балықтардың метазоалық паразиттері.

Зерттеу әдістері.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында ихтиологиялық, гидробиологиялық және паразитологиялық зерттеу әдістері пайдаланылды.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы.

- Жайық-Каспий суалабындағы 21 кәсіптік балық түрінің түрлік құрамы, жастық-жыныстық құрылымы және биологиялық көрсеткіштері зерттеліп, жаңа деректер алынды.

- Орта Каспийдегі зоопланктонның құрамы, құрылымы және кеңістікте таралуы бойынша жаңа деректер алынды.

- Жайық өзенінің төменгі және орта ағыстарында, сондай-ақ Каспий теңізінің қазақстандық секторында балықтардың метазоалық паразиттері алғаш рет кешенді түрде зерттеліп, жаңа деректер алынды.

- Орта Каспийде балықтардың көз дигенеидиоздарының аллохтонды ошақтары алғаш рет тіркелді.

- Орта Каспийде тіршілік ететін аборигенді теңіз көксеркесі (*Sander marinus*) және натурализацияланған сингиль (*Chelon auratus*) алғаш рет зерттеліп, биологиялық өлшемдері мен паразиттерінің түрлік құрамы анықталды.

Тәжірибелік маңыздылығы.

Зерттеу жұмыстарының нәтижелері аймақтық айырмашылықтарды ескере отырып, кәсіптік балық популяциясының жағдайы мен өнімділігін бағалауға мүмкіндік береді; қорғаудың маңызды аймақтарын (жайылымдық және қыстау аймақтарын) анықтау; қорекпен қамтамасыз етудің және паразиттік айналымның негізгі буыны ретінде зоопланктонның өзгеруін бақылау; санитарлық қауіпсіздік пен балық шаруашылығын қорғау үшін маңызды болып табылатын паразиттерді, оның ішінде зооноздық және патогенді нысандарды анықтау мен бақылау, алынған нәтижелерді және қоршаған ортаны бақылау, балық шаруашылығын жоспарлау, сондай-ақ адам үшін қауіпті аурулардың алдын алу үшін пайдалану болып табылады.

Қорғауға шығарылатын негізгі қағидаттар:

- Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік ихтиофаунаның қазіргі жағдайы.
- Орта Каспий теңізіндегі зоопланктонның құрамы мен құрылымы.
- Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасы.
- Жайық-Каспий суалабындағы балықтардың паразиттік аурулары бойынша эпизоотиялық салауаттылықты қамтамасыз ету мақтасында ғылыми негізделген ұсыныстар.

Автордың жеке үлесі.

Далалық (экспедициялық) жұмыстар, оның ішінде сынама алу, сондай-ақ жиналған материалды өңдеу, паразиттерді анықтау және микроскопиялық талдау бойынша зертханалық зерттеулер докторанттың өзі тарапынан дербес орындалды. Алынған деректерді талдау және статистикалық өңдеу, оларды интерпретациялау, ғылыми қорытындыларды тұжырымдау, сондай-ақ жарияланымдарды дайындауға және диссертацияны рәсімдеуге қатысу ғылыми кеңесшілердің әдістемелік қолдауымен докторант тарапынан жүзеге асырылды.

Негізгі ғылыми жоспарлармен байланысы.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері келесідей гранттық, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру және аймақтық жобалар аясында алынды:

1. «Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігінің шельфтік аймақтарында анизакидоздың табиғи ошақтары мен эпизоотиялық пайда болу қауіпін бағалау» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің гранттық қаржыландыру жобасы ИРН АР05131687 2018-2020 жж.

2. "Балық ресурстарына антропогендік факторлардың теріс әсерін төмендету жөнінде ұсыныстар әзірлеу мақсатында Жайық өзенінің зерттеу ауданында тіршілік ететін балық ағзасындағы патологиялық өзгерістерді зерттеу жөнінде кешенді зерттеулер жүргізу және оның Жайық өзенінің ихтиофаунасына әсері" Жоба (келісімшарт №70 от 18.07.2019 ж.).

3. «Жыл мезгілдерін ескере отырып, балық ресурстарына және басқа да су жануарларына антропогендік факторлардың теріс әсерін төмендету бойынша ұсыныстар әзірлеу мақсатында Атырау және Батыс Қазақстан облыстары аумағында Жайық өзенінің ихтиофаунасына балықтардың (оның ішінде бекіре) тіршілік ету ортасының жағдайын бағалау бойынша кешенді зерттеулер жүргізу» Жобасы. (келісімшарт №05-02/65 от 25.06.2020 ж.).

4. «Су биологиялық ресурстарының әлеуетін бағалау және қор динамикасын модельдеу негізінде сақтау және тұрақты пайдалану үшін су объектілерін кешенді зерттеу» (табиғи ресурстар)», Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Ғылыми-техникалық қоры аясында ғылыми-техникалық прогресс BR 23591095, 2024-2026 жж.

Зерттеу нәтижелерін апробациялау. Диссертациялық зерттеулердің материалдары ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалып, талқыланды:

- «Ауыл шаруашылығында табиғи ресурстарды пайдаланудың экологиялық-биологиялық мәселелері» атты жас ғалымдар мен мамандардың V Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. - Екатеринбург, 2019 ж.

- Қазақстан Республикасының Жастар жылы аясында өткен «Аграрлық ғылымдағы ғылыми жастар: жетістіктер мен перспективалар» атты жас ғалымдар мен студенттердің XXII халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары. - Алматы, 2019 ж.

- ҚР ҰҒА академигі З.К.Қожебековтың туғанына 90 жыл толуына арналған халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. - Алматы, 2019 ж.

- Профессор В.Д.Гуляев туғанына 70 жыл толуына арналған «Сібір және Қиыр Шығыстағы паразитологиялық зерттеулер» атты VI аймақаралық ғылыми конференция материалдары. - Новосибирск, 2019 ж.

Диссертация нәтижелерінің жариялануы. Диссертация материалдары бойынша бірлескен авторлармен 21 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде:

5 мақала - ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған баспаларда; 5 мақала - Scopus деректер қорында дәйектелетін журналдарда; 4 мақала - халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциялар жинақтарында; 1 авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы куәлік.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Диссертациялық жұмыс жалпы қабылданған үлгі бойынша орындалды. Мазмұны кіріспеден, әдебиетке шолудан, зерттеу материалдары мен әдістерінен, өзіндік зерттеулер нәтижелерінен, зерттеу нәтижелерін талдау және бағалаудан, қорытындыдан, пайдаланған әдебиеттер тізімі және қосымшалардан тұрады. Диссертация қажетті стандарттарға сәйкес рәсімделе отырып, жалпы көлемі 158 бетте жазылып, 40 кесте және 32 суретпен безендірілген.

1 ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

1.1 Жайық-Каспий суалабының физикалық-географиялық сипаттамасы

Жайық өзені суалабы Ресей (Башқұртстан, Челябі және Орынбор облыстары) және Қазақстан (Батыс Қазақстан және Атырау облыстары) аумақтарын қамтиды. Жайық - Еуропадағы ұзындығы бойынша Еділ мен Дунайдан кейінгі үшінші өзен. Өзеннің ұзындығы 2428 км, ал суалаптың ауданы 231 000 км². Жайық өзенінің ирендік коэффициенті 2,38 [5,6].

Жоғарғы ағысының бастауы Ор қаласына дейін Жайық Орал тауының шығыс беткейімен ағып, жартасты жағалауларды құрайды. Ұзындығы 750 км бұл бөлікте өзеннің тереңдігі 0,5-тен 0,6 м-ге дейін, ал ең терең жерлері 3 м-ге жетеді. Ор қаласынан 70 шақырым жерде орналасқан Ириклинск су электр кешені өзендегі су деңгейін 30 метрден астамға көтерді. Көктемгі су тасқыны кезінде су қоймасы толып, кейін су көлемінің жартысына жуығын өзенге жібереді. Зерттеулер көрсеткендей, су қоймасы толтырылғаннан кейін Жайықтың төменгі ағысының гидрологиялық режиміне кері әсерін тигізбейді [7].

Орта ағысында өзен кең аңғарда ағып жатыр, бұл учаскенің ұзындығы шамамен 1000 км. Орскіден кейін Жайық батысқа бұрылып, Губерлин тауларын кесіп өтіп, ағыс үдей түскен шатқалға кіреді. Шатқалдың арғы жағында өзен көптеген бұрандалы тегіс сипатқа ие болады. Бұл бөліктегі еңіс 1 километрге 10-20 см құрайды, бұл ағынның жылдамдығын төмендетеді. Ор маңындағы ұзақ мерзімді су ағыны 33 м³/с [8]. Сақмара өзені Орынбор облысында Жайық өзенінің ең үлкен оң жақ саласына құяды, ұзындығы 761 км. Сақмараның суы Жайыққа қарағанда 1,5-2 есе көп. Бұл ағын су ағынын 110 м³/с дейін айтарлықтай арттырады [9].

Бұл аймақтағы өзеннің ағыс жылдамдығы маусымға байланысты 0,3 м/с-тан 2,5 м/с-қа дейін өзгереді. Су айдынның тереңдігі 20-30 см-ден аспайтын көптеген бұрандалылығымен сипатталады.

Орал өңірінде Жайықтағы екі сала - Барбастау мен Шағанды біріктіреді. Су жинайтын алқаптың негізгі бөлігі жоғарғы және орта ағысында, сондай-ақ Көшім ауылы ауданында орналасқан. Жайық өзенінің негізгі су көзі Көшім - Самара көлдері жүйесіне су жіберетін Аттас каналы арқылы келеді. Төменгі ағысында өзен жартылай шөлді жазықтар арқылы ағып өтеді, онда сүзілу және булану кезінде судың бір бөлігін жоғалтады. Бұл бөлікте беткейлер азайып, өзен арнасы қатты бұралған болады. Өзеннің төменгі ағысында балықтардың уылдырық шашатын маңызды орындарына айналатын жығылма мен өгіз көлдер жиі пайда болады.

Жайық өзені бөліктеріне байланысты әртүрлі арналық пішінге ие. Жоғарғы бөлігінде түбі тасты және қиыршық тастармен жабылған, орта ағысында - құмды қоспа, ал төменгі ағысында түбі құм түтіктері бар лайлы болып келеді.

Қыста және көктемде өзендегі су өзен түбіндегі лай, құм шөгінділері қозғалысынан, мұз жүрген жағалаудан топырақтың үгітіліп суға түсуінен лайланып, судың сапасына және оттегі балансына әсер етіп, балықтардың тіршілігін қиындатады.

Антропогендік факторларға байланысты Жайық өзені суалабы экожүйесінің өзгеруі, балық санының азаюы және экологиялық жағдайдың нашарлауы байқалады. Осы мәселелерді шешу үшін Қазақстан басқа Каспиймен шектесетін елдермен бірге Каспий экологиялық бағдарламасын жүзеге асыруға қатысуда.

Каспий теңізі - жер бетіндегі ең үлкен ішкі су айдыны, оның ауданы 390 000 км². Ол орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 200-400 мм-ге дейін және температура градиенті -16°C-тан + 43°C-қа дейін орташа континенталды және жылы континенттік климат аймағында орналасқан. Оның негізгі саласы - трансшекаралық Еділ өзені. Морфологиялық құрылымы мен физикалық-географиялық жағдайына қарай теңізді үш бөлікке бөлуге болады: Солтүстік, Орта және Оңтүстік Каспий. Теңіздің солтүстік, ортаңғы және оңтүстік бөліктеріндегі ең үлкен тереңдіктер сәйкесінше 25, 788 және 1025 м. Каспий теңізі суларының физикалық, химиялық және биологиялық сипаттамаларының үйлесуі салдарынан келесі су массалары анықталды: Солтүстік Каспий, Жоғарғы Каспий, терең Орта Каспий және терең Оңтүстік Каспий. Солтүстік Каспийдің су массасы теңіздің солтүстік бөлігін алып жатыр және оның көлемі шамалы - теңіздің жалпы көлемінің 1%-дан азы. Температура қыста 0°C-тан жазда 25°C-қа дейін кең ауытқиды. Жазда Солтүстік Каспийдегі судың көп бөлігі жер бетінен түбіне қарай жылынып, температурасы 23-24°C жоғары болады. Қыста Солтүстік Каспийдің көп бөлігін мұз басып жатады. Мұз астындағы судың температурасы қату температурасына тең. Теңіздің бұл бөлігіне Жайық және Еділ өзендері құяды. Олардың тұздылығы 0,1-0,2-ден 3-4‰-ге дейін, ал оттегі мөлшері 2,0-ден 3,5 мл/л-ге дейін. Жоғарғы Каспийдің су массасының қалыптасуында негізгі рөлді қысқы салқындату және араластыру және жазғы жылыту үдерістері, сонымен қатар теңіздің жоғарғы қабатындағы динамикалық үдерістер (толқындар, жел ағындары, толқындар, ішкі толқулар) атқарады. Қысқы тік айналымның тереңдігі осы су массасының төменгі шекарасын анықтайды. Орта Каспийде 150–200 м қабатта орналасса, оңтүстікте 50–150 м. Жоғарғы Каспийдің су массасының тұздылығы 12,7–13,0‰. Бұл су массасы оттегінің жоғары мөлшерімен ерекшеленеді: жоғарғы қабатта – қыста 7,5–8,0 мл/л болса, жазда 6,0–6,5 мл/л дейін. Терең теңіз су массалары негізінен қыста теңіздің солтүстік аймақтары мен шығыс қайраңынан суық сулардың тығыз ағыны есебінен қалыптасады. Каспий теңізінің терең теңіз су массалары мынадай орташа термогалиндік сипаттамаларға ие: Орта Каспий (250-300 м, түбі) - температура 3,9–5,2 °C, тұздылығы 12,7–13,0‰ және оттегі мөлшері 3,0–5,5 мл/л; Оңтүстік Каспий (100-150 м, түбі) - температурасы 5,7–6,3 °C, тұздылығы 12,8–13,1‰ және оттегі мөлшері 2,0–3,5 мл/л. Теңіз үстінде соққан желдер дрейфтік ағыстарды тудырады, ал теңіз суының біркелкі емес

тығыздығы конвективтік ағыстарды тудырады. Ағынды ағындар өзен ағынының әсерінен Каспий теңізіне құятын өзендердің сағаларында пайда болады. Ұзақ және күшті солтүстік-батыс желдері кезінде теңіздің оңтүстік бөлігінде су толқыны пайда болады. Нәтижесінде жел тоқтағанға дейін солтүстікке қарай өтемдік ағын пайда болады. Күшті оңтүстік желдер теңіздің солтүстік бөлігіндегі су деңгейінің көтерілуіне ықпал етеді, ол жерден су жел бағыты өзгергенге дейін оңтүстікке қарай ағып, Каспий теңізінің ортаңғы бөлігінің жағалауындағы ағыстарды күшейтеді [10-17].

2020 жылы Орта Каспийдің беткі қабаттарындағы судың температурасы 18°C-тан 21,6°C-қа дейін, терең қабаттарда 15,6°C-тан 18,2°C-қа дейін ауытқиды. Тұздылық мәндері жер үсті қабаттарында 11,74‰-ден 14,23‰-ге дейін, терең қабаттарда 13,62‰-ден 15,12‰-ге дейін ауытқып отырады. 2021 жылдың мамыр айында судың температурасы жер үсті қабаттарында 18 °C-ден 20,5°C-қа дейін, терең қабаттарда 15,36°C-ден 18,0°C-қа дейін ауытқиды. Тұздылық мәндері беткі қабаттарда 11,3‰-ден 14,2‰-ге дейін, терең қабаттарда 11,3‰-ден 13,2‰-ге дейін өзгереді [18].

1.2 Жайық-Каспий суалабының гидрофаунасы

Каспий теңізінің гидробиоценозы – биологиялық қауымдастық шеңберінде өзара әрекеттесетін су ағзаларының жиынтығы, мұнда әрбір түр өзінің экологиялық орнын алып, экожүйенің басқа компоненттеріне әсер етеді [19].

Гидробиоценоздың қалыптасуы климаттық жағдайлар, су параметрлері, географиялық орны және антропогендік әсерлер сияқты әртүрлі орта факторларының өзара әрекеттесуіне байланысты. Каспий теңізі – континенттік климаттық белдеуде орналасқан ішкі су айдыны. Судың температурасы қыста 6°C-тан жазда 28°C-қа дейін өзгереді, бұл биологиялық белсенділіктің маусымдық ауытқуын анықтайды. Ол сондай-ақ табиғи гидрологиялық процестермен және климаттың өзгеруімен байланысты су деңгейінің айтарлықтай ауытқуымен сипатталады. Су деңгейінің бұл ауытқуы биоценозға әсер етіп, қоректік қорлардың қолжетімділігін және түрлердің мекендеу ортасын өзгертеді [20-22].

Каспий теңізінің ихтиоценозы - ерекше балықтар қауымдастығы. Теңіздің маңызды биологиялық ресурсы кәсіптік балықтар мен итбалықтардың қорегі болып табылатын бірқатар коммерциялық емес балық түрлері болып табылады. Мысалы, эндемикалық Каспий атеринасы, бекіре, қортпа, көксерке және жыртқыш майшабақ сияқты жыртқыш балықтар үшін қорек көзі болып табылады. Бақылау мақсатында аулау кезінде ұсталған килька балық ұнын жасау үшін қолданылады. Каспий ине балығы да эндемик болып табылады. Ол теңіздің барлық аймақтарында тіршілік етеді және жыртқыш балықтар үшін қорек көзі болып табылады. Бұзаубас балықтар Каспий теңізінің экожүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Солтүстік Каспийде олар қортпа,

бекіре, жайын, көксерке, жыртқыш майшабақ және Каспий итбалығына қорек ретінде қызмет етеді [23-27].

Каспийдегі балықтардың қорегі ретінде омыртқасыздар (полихеттер, олигохеттер, коловраткалар, планктонды және бентостық шаянтәрізділер, моллюскалар, жәндік дернәсілдері, ең алдымен хирономидтер) қызмет етеді. Шабактар мен планктофагтар коловраткалармен және планктонды шаян тәрізділермен қоректенеді. Бентостық омыртқасыздар бентофагтарға қорек қызметін атқарады. Көпқылтанды құрттардың ішіндегі ең маңыздысы - жерсіндірілген *Hediste diversicolor* (Muller). Жоғары сатыдағы шаянтәрізділер – мизидалар, құмайтәрізділер, бүйірімен жүзушілер, теңаяқтылар, кездейсоқ енгізілген асшаяндар *Palaemon elegans* (Rathke) және *P. adspersus* (Rathke) онаяқтыларда балықтардың қоректері болып табылады. Моллюскалардың ішінде бентофагтардың қоректенуінде *Adacna*, *Didacna*, *Monodacna*, *Hypanis*, *Dreissena* аборигенді қосжақтаулы моллюскалар туыстарының өкілдері және интродуцент *Abra segmentum* (Récluz) да маңызды рөл атқарады. Қалың қабықты аборигендік *Cerastoderma* және кездейсоқ бөгде *Mytilaster lineatus*-нің (Gmelin) маңыздылығы аз. Сонымен қатар, бұл бөгде *Dreissena caspia* Eichwald ығыстырды [28-31].

Каспий теңізінің тағы бір биологиялық ресурсы галофильді желбезекаяқты *Artemia* болып табылады. Ол гипертүзды Қара-Боғаз-Гөл шығанағында тіршілік етеді, оның цисталары жиналып, аквакультурада шабактар үшін құнды бастапқы қорек ретінде пайдаланылады [32].

Каспий теңізі континенттік климаты бар ішкі су айдыны бола отырып, су температурасы мен су деңгейінің айтарлықтай маусымдық ауытқуымен сипатталады. Бұл өзгерістер ихтиоценозға тікелей әсер етіп, балықтардың миграциясын, қоректік қордың құрылымының және балық ресурстарының болуының өзгеруін тудырады. Тұздылықтың әсері де маңызды рөл атқарады: судың тұздылығы әртүрлі болғанымен, ол негізінен теңіздер мен мұхиттардың көпшілігіне қарағанда төмен.

Мысалы, бекіре балықтары әртүрлі тұздылық деңгейіне бейімделеді және тұщы өзен сулары мен тұзды жағалау сулары арасында қозғала алады. Уылдырық шашу кезеңінде бекіре балықтар суы тұщы өзендерге қоныс аударады, содан кейін теңіздің тұзды суларына қайта оралады. Каспий теңізінің ихтиоценозына судың ластануы, балық аулау, гидротехникалық құрылыстар, гидрологиялық режимнің өзгеруі сияқты антропогендік өзгерістер айтарлықтай әсер етеді. Соңғы онжылдықтарда браконьерлік, тіршілік ету ортасының өзгеруі және су сапасының нашарлауы салдарынан көптеген түрлердің, әсіресе бекіре тұқымдас балықтардың санының айтарлықтай азаюы байқалады. Сонымен қатар, бөгеттер сияқты жасанды кедергілер балықтардың миграциясын шектейді, бұл олардың тіршілік айналымын бұзады және популяцияның, әсіресе уылдырық шашу үшін тұщы өзендерге тәуелді түрлердің азаюына алып келуі мүмкін.

Каспий теңізінің ихтиоценозы маңызды экологиялық қызметтерді атқарады:

- Трофикалық тізбек: Балықтар қоректік тізбектерде басты рөл атқарады, әрі жыртқыш, әрі ірі жыртқыштардың жемі. Олар басқа түрлердің, соның ішінде планктондар мен бентостардың санын реттеп, экожүйенің тепе-теңдігін сақтайды.

- Экожүйелік қызметтер: Балықтар, әсіресе бекіре тәрізді балықтар, органикалық заттарды өңдеуге қатыса отырып, биогеохимиялық айналымдарда рөл атқарады, сонымен қатар теңіз жағалауындағы елдерге азық-түлік қауіпсіздігі мен экономикалық пайда әкеледі.

Қоршаған ортаның ластануы, яғни шамадан тыс балық аулау және экожүйесінің бұзылуына байланысты ихтиоценозға қауіп төніп тұрғанын ескере отырып қорғау, тұрақты балық өсіру және популяцияны қалпына келтіру шараларын талап етеді. Соңғы жылдары бекіре тұқымдас балықтардың популяциясын қалпына келтіру, оның ішінде балық аулауға тыйым салу және аквакультураны дамыту шаралары жасалды [33].

Каспий теңізінің ихтиоценозы серпінді және алуан түрлі жүйе болып табылады, мұнда негізгі балық түрлері экожүйеде маңызды рөл атқарады. Антропогендік факторлар мен табиғи өзгерістердің әсері осы бай су айдынын сақтау және тұрақты басқару үшін қиындықтар туғызады, бұл балық ресурстарын қорғау және қалпына келтіру бойынша кешенді көзқарас пен халықаралық ынтымақтастықты талап етеді.

1.3 Жайык-Каспий суалабының кәсіптік ихтиофаунасы

А.О.Смуров, И.С.Плотников, Н.В.Аладин деректері бойынша XX ғасырда адамдардың кәсіптік және қоректік су ағзаларын жерсіндірілуі Каспий теңізінің биоресурсын көбейтті.

Бұл суаттың ең маңызды биологиялық ресурсы оның XX ғасырда адамдар енгізген жергілікті түрлерімен де, ұсынылған ихтиофаунасы болып табылады. Бүкіл Каспий суалабының табиғи ихтиофаунасы өзендермен қоса 19 тұқымдасқа, 60-62 туысқа жататын 162 түр мен түршеден тұрады. Өзен атыраулары мен тұзсыздандырылған шығанақтары бар Каспий теңізінің жергілікті балық фаунасы 15 тұқымдас, 52 тұқымдас, 119 түр мен түршеден тұрады. Түрлері бойынша ең көп тұқымдастарға *Gobiidae* (12 туыстың 35 түр), *Cyprinidae* (22 туыстың 33 түр және түршесі) және *Clupeidae* (21 түр мен түрше) жатады. Каспий суалабының жергілікті ихтиофаунасы жоғары эндемикалық болып табылады. Балықтардың 4-6 тұқымдастары толығымен эндемик. 100 түр мен түрше эндемик болып табылады. Барлық майшабақ (*Clupeidae*) өткінші және теңіз майшабақтары *Alosa*, килькалар *Clupeonella*, сондай-ақ бұзаубас балықтардың (*Gobiidae*) көптеген түрлері эндемикалық болып саналады. Басқа тұқымдас өкілдерінің арасында эндемиктер де кездеседі.

Солтүстік Каспийдің Еділ және Жайық өзендерінің сағаларының ихтиофаунасы теңіз, өткінші, жартылай өткінші және өзен балықтарымен келтірілген.

Жартылай өткінші балықтар өздерінің тіршілік айналымының көп бөлігін Солтүстік Каспийдің тұщы аймақтарында өткізеді, уылдырық шашу үшін сағаларынан қысқа қашықтықта өзендерге өтеді. Бұл бөлім шартты болып табылады, әдетте бұл топқа қаракөз – *Rutilus caspicus*, табан – *Abramis brama*, ақмарқа – *Leuciscus aspius*, сазан – *Cyprinus carpio* және көксерке – *Sander lucioperca* жатады. Кейбір авторлар бұл тізімге құтым – *Rutilus frisii*, майбалық – *Ballerus ballerus*, айнакөз – *Ballerus sapo*, тұрпа – *Vimba vimba*, қылышбалық – *Pelecus cultratus* және жайынды – *Silurus glanis* қосады. Жартылай өткінші балықтардың кейбірінің өзендерде өтпейтін үйірлері де бар екені атап өтілген [34].

Қаракөз (*Rutilus caspicus*) жартылай өтпелі балық, тіршілігінің көп бөлігін теңізде өткізеді. Жайық өзенінің атырауы мен Жайық-Каспий жайылмасында сәуір-мамыр айларында уылдырық шашады. Уылдырық шашқаннан кейін торта балығының популяциясының барлығы дерлік жайылу үшін теңізге өтеді. Мамыр айының соңына қарай оның теңіздегі саны біртіндеп артады. Жазда қаракөздің таралу аймағы кеңейіп, тамыз-қыркүйек айларында Солтүстік және Орта Каспийдегі барлық жайылым аймағын толықтай қамтиды [35].

Табан (*Abramis brama*) Солтүстік Каспийде жаппай таралған жартылай өткінші балық түрлерінің бірі болып табылады, Каспий теңізінде шығыс табаны түршесімен ұсынылған. Солтүстік Каспийде, Еділде, Жайықта, Теректіде, Құрада тіршілік етеді. Солтүстік Каспийде бірнеше жергілікті топтары бар: Еділ, Жайық, Терек.

Табан - жартылай өткінші балық. Табанның тіршілік айналымы теңізде және Жайық өзенінің атырауында өтеді, мұнда ересек балықтар мен олардың шабақтарының жайылуы өтеді. Уылдырық шашу үшін Жайық өзенінің атырауына қоныс аударады. Теңізде табан қаракөз балығына қарағанда таязырақ тереңдіктерді жақсы көреді, оның таралу аймағы тар: ол 8‰ изогалинмен шектелген, бірақ ол жоғары тұздылықта да кездеседі. Табанның ең көп саны әдетте 4 м-ге дейінгі тереңдікте және 4‰ тұздылығы бар суларда таралады. Негізінен шаянтәрізділер, моллюскалар және құрттармен қоректенеді. Жаздың аяғында және күзде күзгі орын ауыстыруы басталады, яғни теңіздің таяз жерлеріне және Жайық өзенінің төменгі бөлігіне түсіп, қыстауға қалады.

Көктемде жыныстық жетілмеген табан балығы Солтүстік Каспийге қайта өтеді. Табан балығының жыныстық жетілу кезеңі 3 жылдан 6 жылға дейін өзгереді. Ұзындығы 24–30 см болатын балықтардың көпшілігі 4 жасында алғаш рет уылдырық шашады. Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігіндегі табанның тіршілік ету ұзақтығы 13 жылға жетеді, ең үлкен өлшемдері мен салмағы сәйкесінше 50 см және 2,0 кг.

Тұрпан (*Vimba vimba*). Понто-Каспий суалабында және Балтық теңізінің өзендерінде жиі кездеседі. Тұрпан таутан тұқымдасына жатады және 3 түршені қамтиды: кәдімгі, каспийлік және ұсақ тұрпан. Каспий теңізі алабында тек Каспий тұрпаны ғана тіршілік етеді. тұрпанның ұзындығы 50 сантиметрге және салмағы 3 кг-ға жетуі мүмкін. Дегенмен, мұндай үлгілер өте сирек кездеседі. Оның тұмсығы ұзарып, аузын жауып тұрады. Балық маусымға байланысты түсін өзгерте алады. Беларусь Республикасында бұл балық Қызыл кітапқа енгізілген [36].

Каспий тұрпаны кәдімгі тұрпаннан типтік түрінен бүйір сызығында қабыршақтардың аз болуымен, үлкен қабыршақтарымен және аналь қанатындағы сәулелердің аздығымен ерекшеленеді .

Каспий тұрпаны – Батыста Аграхан шығанағынан Шығыста Красноводск шығанағына дейін Каспий теңізінің батыс және оңтүстік жағалауларында тіршілік ететін жартылай өткінші балық. Тұрпан Каспий теңізінің шығыс жағалауында сирек кездеседі. Дегенмен, соңғы жылдары бұл балық атыраулық балықшылардың негізгі аулау нысанына айналып, Атырау қаласының базарларында да сатыла бастады. Сондықтан бұл түрдің биологиясы мен таралуын зерттеу қазіргі уақытта Жайық-Каспий суалабы үшін өзекті болып табылады .

Қылышбалық (*Pelecus cultratus*) ұзын және жалпақ денелі балық. Арқа жағы аздап дөңестеніп түзу болып кетеді. Арқа жағы қара, жасылдау, бүйірлері күміс қабыршақтармен жабылған. Бүйір сызығы ирек тәрізді, кеуде қанаттарының артынан вентральды жағына қарай күрт төмендейді, аналь қанаттары деңгейінде, кейде тармақталған. Арқа қанаты қысқа, артқа итерілген; кеуде қанаттары ұзын. Аузы кішкентай, жоғары қарай орналасқан. Тісі жұтқыншағында орналасқан, екі қатарлы. Сабырлы балық тұрғын және жартылай өткінші формаларды құрайды. Солтүстік Каспийде 3-4‰, сирек 9-10‰ тұздылықта кездеседі. Шығу тегі бойынша қылышбалық тұщы су балығы болып табылады.

Каспийдегі қылышбалықтың аталығы 3-4 жаста, аналығы 4-5 жаста жыныстық жетіледі. Жайық өзенінде қылышбалықтың уылдырық шашуы мамырда басталып, маусымның бірінші жартысында су температурасы 12°C болғанда аяқталады. Порционды уылдырық шашады. Эмбриогенез 3-4 күнге созылады [37].

Ақмарқа (*Leuciscus aspius*) денесі ұзынша, сәл қысыңқы, ірі қабыршақтармен қапталған. Артқы жағы сұрғылт-жасыл, бүйірлері күміс түсті. Қабыршақтары тығыз, ұсақ. Бүйірлік сызықта 60-76 қабыршақ бар. Аузы үлкен, астыңғы жағы сәл жоғары қараған. Тісі жұтқыншағында орналасқан, екі қатарлы. Бұл тістер ұсақ, конус тәрізді болып келеді. Кеуде, вентральды және анальды қанаттары қызыл түсті. Қарынның вентральды қанаттарының артында қабыршақпен жабылған киль бар.

Ақмарқа - жартылай өткінші балық, теңізде тұздылығы 11‰-ге дейін кездеседі. Күзде Жайық өзеніне түсіп, қыстап, мұз ыдырағаннан кейін көп ұзамай уылдырық шашады.

Ақмарқа - күндізгі жыртқыш, негізінен балық шабақтарымен қоректенеді, сонымен қатар бұлыңғыр, оны құйрық қанатының соққыларымен есінен таңдырады. Денесінің ұзындығы 5-9 см-ге жеткен жас ақмарқалар қаракөз, балпанбалық, қылышбалық, т.б. балықтардың шабақтарымен қоректене бастайды. 3-5 жасында жыныстық жетіледі. Уылдырық шашу үшін өзендерге өтеді. Сәуір-мамыр айларында құмды немесе тасты жерлерде (литофильді) уылдырық шашады. Тұқымдылығы 60-тан 150 мыңға дейін уылдырық шашады.

Майбалық (*Ballerus ballerus*) - Каспий теңізінде және өзен атырауларына жақын жерде кездесетін тұщы су балығы. Оның теңізде кәсіптік құндылығы жоқ.

Жайын (*Silurus glanis*) Каспий теңізінің Қазақстандық секторындағы Еділ өзенінің атырауының шығыс бөлігінде тіршілік етеді, алайда үлкен миграция жасамайды, тіршілік ортасы тұрақты болып қалады.

Жайын - әдеттегі жыртқыш. Ол 2-4 жаста жыныстық жетілуге жетеді. Мамырдан шілдеге дейін уылдырық шашады. Жұмыртқалары үлкен, уылдырық шашып, өсімдіктерге жабыстырылады. Ұрықтылығы 100 мыңға жуық жұмыртқаны құрайды. Дөрнәсілдер 3-5 күнде жұмыртқадан шығады. Күзге қарай жайын шабақтары салмағы 400-500 г жетеді.

Кәдімгі көксерке (*Sander lucioperca*) Каспий теңізіндегі көксерке тұздылығы 7-9‰-ге дейінгі аймақтарда кездеседі, бірақ ол негізінен теңіздің тұздылығы 3-4‰-ден аспайтын сағалық аудандарда шоғырланған. Көксерке 2-6 жаста, ал жаппай 3-4 жаста жыныстық жетіледі.

Үлкен көзді қарынсау (*Alosa saposhnikovii*) - биоресурстары жарты ғасырдан астам мамандандырылған балық аулау әсерінен тыс болған теңізде миграция жасайтын майшабақ өкілдерінің бірі. Қазіргі уақытта теңіз майшабақ балық шаруашылығында, жалпы балық аулау саласында мардымсыз орын алады.

Үлкен көзді қарынсаудың тіршілік ету ұзақтығы 8-10 жыл. Әдетте теңіз балығы, ол өзендерге өтпейді. Ұсақ балықтармен қоректенеді: атерина, килька, бұзаубас, майшабақ шабақтары және зоопланктонның үлкен формалары. Үлкен көзді қарынсау сәуір-мамыр айларында Атырау балықшылары аулайтын Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде уылдырық шашады. Уылдырық шашқаннан кейін үлкен көзді қарынсау Орта Каспийге өтеді.

Солтүстік-каспийлік қарынсау (*Alosa caspia caspia*) көптікенді және теңізде миграция жасайтын майшабақтарға жатады. Ол Каспий теңізінде кең таралған. Ол шағын балықтар қатарына кіреді. Ол басқа майшабақтардан айтарлықтай ілулі қарнымен ерекшеленеді, бұл денені биік және тегіс етіп көрсетеді. Ол тек планктонды ағзалармен қоректенеді. Оңтүстік Каспийде қыстайды, ерте көктемде көбею үшін Солтүстік Каспийге өтеді. Бұл планктофаг, оның негізгі қорегі - ескекаяқты шаяндар мен дафниялар.

Каспий теңізінің қазақстандық секторында Каспий қарынсауының солтүстік-каспийлік және орта-каспийлік деп аталатын екі формасы бар. Солтүстік Каспийде таяз су аймағына жақындап келе жатқан солтүстік-каспийлік қарынсаудың екі күшті толқыны бар: бірі сәуірдің аяғында - мамырдың басында судың температурасы 11-13⁰С болғанда, екіншісі азырақ, мамырдың екінші бес күндігінен үшінші бес күндік аралығында 15-17⁰С су температурасы кезінде байқалады.

Солтүстік-каспийлік қарынсау екі-үш жасында жыныстық жетілуге жетеді. Оның максималды жасы 9-10 жас, бірақ көбею қабілеті 5-6 жасқа дейін жоғалады.

Солтүстік Каспийде негізінен мамыр-маусым айларында 14–24⁰С температурада уылдырық шашады, ал оңтайлы уылдырық шашу температурасы 18–22⁰С [38].

Дөңесбасты қарынсау (*Alosa sphaerocephala*) басының биіктігі өте үлкен, орта есеппен бас ұзындығының 82% құрайды. Ауызы жабылған кезде басы дөңгелек болып көрінеді, сондықтан бұл балық осы тұрпатына қарай осылай аталған. Көздері үлкен, көздің диаметрі бас ұзындығының орта есеппен 24% құрайды. Кеуде қанаттары ұзын, желбезек тырмалары сирек, жалпақ, орта есеппен 32,5. Балық кішкентай, ұзындығы 26 см-ге дейін.

Дөңесбасты қарынсау тек теңізде тіршілік етеді. Солтүстік Каспийде миграция жасамай тіршілік салтын жүзеге асырады. Мамыр-маусым айларында уылдырық шашады. Уылдырық шашқаннан кейін ол Солтүстік Каспийден кетпейді және жаз бойы сонда қалады. Күздің аяғында оңтүстікке миграция жасайды.

Көпжылдық деректер бойынша Каспий теңізінің Атырау бөлігінде орташа балық аулау 6462,4 тоннаны құрайды. Жергілікті балықшылар көбіне табанды аулады, оның балығы 1536,0 тоннаны құрады, бұл жалпы балық аулаудың 23,8%-ына сәйкес келеді, сазан балығы әлдеқайда аз болды және 1181,9 тоннаны (18,2%), қаракөз балығы - 965,6 тоннаны (14,9 тоннаны) құрады (14,9 тонна). (9,5%), жайын - 517,8 тонна (8,0%), шортан - 454,0 тонна (7,0%), кефаль - 152,1 тонна (2,4%). Басқа балық түрлерінің үлесі шамалы болды және 2%-дан аспады.

Сондай-ақ кәсіптік балықтардың түрлік құрамы соңғы жылдары біршама өзгерістерге ұшырағанын атап өткен жөн. Кәсіптік аулаудан майбалық пен оңғақ алынып тасталды да, соңғы жылдары қорлары айтарлықтай өскен каспий тұрпаны қосылды.

1.3.1 Кәдімгі көксеркенің негізгі импортқа бағытталған балық ресурсы ретінде зерттелу деңгейі

Жаһандық деңгейде әсер ететін стресс факторларының (ластану, тіршілік ету ортасының фрагментациясы, климаттың өзгеруі, табиғи ресурстарды шамадан тыс пайдалану, инвазиялық түрлердің таралуы және жерді пайдаланудың өзгеруі) алуан түрлілігі су экожүйелеріне, олармен байланысты

абиотикалық және биотикалық параметрлерге, тіршілік ету ортасына және организмдерге елеулі қауіп төндіреді. Осы жағдайларда балықтар су экожүйелеріндегі организмдердің аса маңызды тобы болып табылады, өйткені олар экожүйелердің құрылымдық және функционалдық негізін құрайды, экожүйелік қызметтердің негізгі генераторлары болып саналады, биологиялық әртүрлілік пен қайталама өнімділікті арттыруда жетекші рөл атқарады, азық-трофикалық торлардың динамикасын айқындайды, қоректік заттар айналымына қатысады, сондай-ақ тағамдық ресурс, ауру қоздырғыштарын тасымалдаушы, экономикалық табыс пен жұмыспен қамтудың маңызды көзі ретінде маңызға ие. Сондай-ақ бұл ресурстар дүние жүзіндегі ең қажетті әрі аса қалаулы табиғи ресурстар қатарына жата отырып, адам қызметінің алуан түрлі формаларының тікелей және жанама әсерлері нәтижесінде кепілдік залал ретінде төтенше қауіпке ұшырап отыр. Сондықтан да балық биологиясы мен экологиясы бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері әлемдік ғылыми қауымдастық пен шешім қабылдаушылардың үлкен қызығушылығын тудырады [39].

Каспий теңізінің тұздылығы Дүниежүзілік мұхиттың ашық жерлеріне қарағанда үш есеге жуық төмен. Тұздылықтың ең көп өзгермелілігі Каспий теңізінің солтүстігінде байқалады, мұнда Еділ мен Жайық сағаларындағы су тұщы (1%-дан аз). Каспий теңізінің солтүстік және оңтүстік бөліктері арасындағы тұздылық айырмашылығы мардымсыз. Тұздылық көрсеткіші солтүстік-батыстан оңтүстік-шығыс бағытқа қарай біртіндеп артып, Түрікмен шығанағында 13,6%-ға дейін жетеді. Тұздылықтың тік бағыттағы өзгерістері шамалы болып, сирек жағдайларда 0,3%-дан асады, бұл су массаларының қарқынды тік араласуын көрсетеді. Судың мөлдірлігі ірі өзендердің сағаларында 0,2 м-ден бастап, теңіздің орталық бөліктерінде 15–17 м-ге дейін өзгеріп отырады [40, 41].

Солтүстік Каспийдің тұздану динамикасы негізінен Еділ ағынының мөлшеріне байланысты. Еділ өзенінің ағыны мен теңіз деңгейінің жоғарылауымен Солтүстік Каспийдің тұздылығы азаяды және керісінше оның азаюымен Каспий теңізінің осы бөлігіндегі тұз қоры артады. Каспий теңізінің тұз балансында тек өзен ағындары ғана емес, басқа да процестер, әсіресе жер асты суларының ағуы шешуші рөл атқарады. Жер асты суларының тұздылығы көбінесе өзен суының минералдануынан ондаған, жүздеген, тіпті мыңдаған есе асып түседі. Сондықтан теңізге жер асты суларының аз болса да түсуі оның гидрохимиялық режиміне айтарлықтай әсер етеді.

1989 жылдан бастап Солтүстік Каспийді тұщыту жұмыстары жүргізілуде, соңғы жылдары оның тұздылығы 6,7%-ға жетті. Бұл кезеңді жартылай өтпелі және өзен балықтарының қоректенуі үшін қолайлы деп санауға болады. Өйткені тұздылығы төмен аймақтың ауданы орташа көпжылдық мәннен асып түсті.

Дағыстан жағалауының тұздылық режиміне теңіз суының да, тұщы өзен суларының да әсері тән. 1970-жылдары Терек–Каспий жағалауын тұщы су объектілеріне жатқызуға болатын. Алайда қазіргі кезеңде бұл аумақ су

құрамының айқын маусымдық өзгерістерімен сипатталады: жаз мезгілінде тұздылық жаңа Еділ ағынының әсерінен төмендейді.

Соңғы төрт жылда теңіздің жағалау суларының тұздылығы Солтүстік Каспийде 4,02‰-ден Орта Каспийде 12,94‰-ге дейін; бұл вариациялардың барлығы 3,3 ‰-ден 9,2 ‰-ге дейін болды. Тиісінше, осы бірегей Понто-Каспий биогеографиялық аймағында ерекше және бай фауна, оның ішінде балық фаунасы пайда болып, дамиды [42]. Мұнда қазіргі заманда негізгі және ауыспалы теріс антропогендік әсерлер байқалды. Бұл жалпы табиғи және антропогендік шартты жағдайда нақты аймақтық биологиялық және экологиялық зерттеулер қажет болғаннан көп. Понто-Каспий аймағының ихтиофаунасының ішінде ең экономикалық және экологиялық маңызды пелагикалық және потамодромды түрлердің бірі, тұщы су және тұзды мекендейтін жерлердің нағыз жыртқышы - *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Максималды ұзындығы 100 см-ден асатын ересектер лайлы өзендер мен эвтрофиялық көлдерде, тұщы жағалау көлдерінде, атыраулар мен сағаларда өмір сүреді. Зерттелетін аймақтағы бұл балықтың трофикалық байланыстары мен қоректік құрамы туралы нақты деректер балықтардың өсуі, демек балық қорының өнімділігі қоректің болуына байланысты болғандықтан балық биологиясы мен экологиясын зерттеуде үлкен маңызға ие. Балықтар қауымдастығының әртүрлі түрлерінің негізгі қоректік көздерін білу қоректік торды, демек, түрлер арасындағы қарым-қатынасты түсінуге әкеледі.

Көксерке Еуразия суларында экологиялық маңызды жыртқыш болып табылады және балық шаруашылығы үшін және соңғы жылдары балық өсіруде үлкен маңызға ие. Ол әдетте етқоректі және барлық қоректі балықтардың көптігін экологиялық бақылауда эвтрофиялық ішкі суларда шешуші рөл атқарады.

Көксеркенің таңдаулы қоректену объектілері оның өмірлік цикліне байланысты өзгеріп отырады, сондықтан бұл түрдің биологиялық және экологиялық маңызын анықтау ғылыми тұрғыдан өзекті болып табылады. Понто-Каспий аймағының күрделі, биологиялық тұрғыдан бай әрі құбылмалы биогеографиялық жүйе болуы көксеркені осы контексте зерттеуді ерекше қызықты етеді. Сонымен қатар, бұл түрдің балықтар қауымдастығындағы жоғары трофикалық, яғни жыртқыштық деңгейде орналасуы оның су экожүйелеріндегі функционалдық рөлінің маңыздылығын арттыра түседі және оны кешенді түрде зерттеу қажеттігін негіздейді [43].

Осу қоректену процесінің табиғи салдары ретінде қарастырылса, онда балықтардың қоректену тәртібін зерттеу аса маңызды болып табылады. Осыған байланысты өмірлік цикл барысында рацион құрамының өзгерістерін талдау қажеттілігі арта түседі, өйткені көксеркенің қоректенуі қатаң онтогенетикалық заңдылықтарға бағынады [44] және ол қоршаған ортаның өзгерістеріне, әсіресе тіршілік цикліндегі қоректік тор компоненттеріне әсер ететін факторларға жоғары сезімталдық танытады. Бұл зерттеу Батыс Каспий теңізінің әртүрлі мекендеу орындарында *Sander lucioperca*-нің шабақтары және ересек

түрлерінің қоректену үлгілерін зерттеу үшін жүргізілді. Зерттеудің негізгі мақсаттары биогеографиялық деректерде мұндай зерттеулердің болмауына байланысты қоректену рационасында әртүрлі тағамдық заттардың пайда болу жиілігін, рационасындағы ай сайынғы өзгерістерді, қоректену қарқындылығын және балықтың мөлшері мен жасына байланысты қоректенуін сипаттау болды [45, 46].

Зерттеу барысында қарастырылатын негізгі мәселе - барлық құнды балық түрлерінің ішінде көксерке популяциясы қазіргі уақытта мұнай өндірудің артуы, браконьерлік және кәсіптік аулауды ұрлау салдарынан ең үлкен антропогендік қысымды бастан кешіруде. Кизляр шығанағында көксерке депрессиялық күйде болды, бұл оның жас құрылымымен расталады. Осыған байланысты қазіргі кезеңде Терек-Каспий субрегионының көксеркені зерттеудегі бұл тәсілдің өзектілігі күмән тудырмайды. Терек-Каспий аймағының өзгерген жағдайында кәдімгі көксерке балығының онтогенетикалық өзгергіштігін және оның популяциясының жағдайын бағалау және батыс бөлігінде қалыптасқан көксерке балығының рационасының өзгергіштігін талдау мақсаты Орта Каспий теңізі болды. Терек-Каспий аймағының экожүйесіндегі көксеркенің маңызын толық түсіну үшін оның рационасын білу, сонымен қатар трофикалық байланыстардың сапалық және сандық сипаттамаларын нақтылау қажет.

Біздің нәтижелеріміз жыртқыш ретінде зандардың кәсіптік маңызы бар балық түрлеріне әсерін бағалауға негіз бола алады, өйткені бұл мәселе бойынша әдеби деректер өте шектеулі және ол тиісті ғылыми ұйымдар тарапынан жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Аймақта балықтарға көптеген зерттеулер жүргізілгенімен, бірақ зендер биологиясы егжей-тегжейлі қарастырылмаған. Бұл зерттеу аудандағы зендер биологиясын зерттеудегі іргелі олқылықтың орнын толтырды деп саналады [47]. Көптеген зерттеулер популяцияның мөлшерлік және жас құрылымына, өсу заңдылықтарына және қор динамикасына бағытталғанымен, өзен және теңіз экожүйелері арасындағы салыстырмалы талдауларды ескере отырып, көбею биологиясы мен қоректену әдеттерін кешенді түрде сипаттайтын жұмыстар жеткіліксіз. Осы тұрғыда біздің зерттеуіміз алдыңғы еңбектерде қарастырылмаған мәселелерді қамтып, аталған тақырып бойынша жаңа деректер мен құжатталған ғылыми фактілерді ұсынады [48].

1.4 Жайық-Каспий суалабының зоопланктон қауымдастығы

Зоопланктон өкілдері су ағзаларының қоректік тізбегінде шешуші орын алады және макроомыртқасыздарға немесе балықтарға энергия беруде маңызды рөл атқарады. Атап айтқанда, Каспий теңізінің планктондық жануарлары теңіз экожүйесінің маңызды буыны болып табылады және көптеген жануарлардың рационасына кіреді. Каспий бекіре тұқымдас балықтар бентосқоректі болып табылады және қазіргі уақытта дүние жүзіндегі бекіре балықтарының 90%-ға жуығы Каспий теңізінде ауланады. Сонымен қатар, Каспий теңізі биологиялық

алуантүрліліктің негізгі нүктесі болып табылады. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау тіршілік туралы ғылымның маңызды саласы болып табылады және оның маңыздылығы көптеген халықаралық құжаттардың, соның ішінде биологиялық әртүрлілік туралы конвенцияның негізін құрайды. Сондықтан Каспий теңізінің зоопланктондық кешендерін зерттеу аса өзекті болып табылады және өткен ғасырлар бойы түрлік әрі таксоценоздық деңгейлерде жаңа ғылыми нәтижелер беріп келеді. Бұл үдеріс бөгде жыртқыш түрлердің әкелінуі мен антропогендік қысымның күшеюімен тығыз байланысты және объективті түрде жалғасып отыратын құбылыс болып табылады [49–51].

Каспий теңізінің зоопланктон қауымдастығын зерттеу 19 ғасырдың аяғында басталды. Әдебиеттерге сүйенсек, Каспий теңізінің зоопланктоны бұрын теңіз және жартылайтұзды сулардың 74 түрімен келтірілген, оның ішінде 32 коловратка, 24 бұтақмұртты және 18 ескекаяқты, ал атырау аймақтарында тіршілік ететін тұщы су нысандарын ескере отырып, коловраткалардың саны 300-ге, бұтақмұрттылардың саны - 43-ке дейін, ескекаяқтылар - 40-ға дейін жетеді. Каспий теңізінің зоопланктоны автохтонды түрлермен ұсынылған (бұтақмұрттылардың 16 түрі, ескекаяқтылардың 7 түрі және коловраткалардың 2 түрі). Каспий теңізіне тән эндемик микрошаянтәрізділер ретінде *Eurytemora grimmeri* (G.O. Sars, 1897), *Eurytemora major* (Behning, 1938), *Polyphemus exiguus* (G.O. Sars, 1897) және *Cercopagis pengoi* (Ostroumoff, 1891) тіркелген.

Сонымен қатар, *Agassiz* және *Cercopagis* туыстарын қоспағанда, көрсетілген топтардың барлық өкілдері кездеседі. Олар тұрақты тұздылық байқалатын Каспий теңізінің орта тереңдіктегі су бөлігінде кең таралған. Алайда, Каспий теңізінде Еділ-Балтық су жолы және Ақ теңіз-Балтық каналы арқылы Балтық және Ақ теңіздермен жұмыс істейтін кеме қатынасы орнатылғаннан кейін теңіз экожүйелерінің ұзақ мерзімді өзгерістерінің негізгі себептерінің біріне айналған кеме балласты сулары арқылы жергілікті емес түрлер тасымалдана бастады. Жарқын мысал ретінде Каспий теңізінде жыртқыш тарақ желе *Mnemiopsis leidyi* (*A. agassiz*) пайда болды, ол қоректік тордың барлық буындарына әсер етті. Ең алдымен тарақ желелерінің пайда болуымен Каспий теңізінің жергілікті түрлері, микрошаянтәрізділер *Eurytemora grimmeri* және *Eurytemora major* жойыла бастады [52, 53].

Соңғы рет Каспий теңізінің зоопланктонына мұқият зерттеулер 2008 және 2016 жылдары жүргізілді. Әдебиеттерге сүйенсек, осы кезеңде Каспий теңізінің қазақстандық бөлігінің зоопланктонында 37 таксон анықталған. Планктондық омыртқасыздардың саны 3600-ден 150,8 мың дара/м³, биомассасы 488,68-ден 1766,5 мг/м³-ге дейін ауытқиды. Зоопланктонның сандық айнымалыларының негізі болып *Brachionus quadridentatus* коловраткасы, *Evadne anonyx*, *Podonevadne angusta*, *Podonevadne camptonyx*, *Podonevadne trigona* бұтақмұрттылары, *Acartia tonsa* және *Calanipeda aquedulcis* ескекаяқтылары саналады. Көпшілік тұрғысынан Шеннон алуантүрлілік индексі 0,44-тен 1,95 бит/дара және 0,51 бит/мг-ден 2,35 бит/мг дейін өзгерді.

1.5 Жайық-Каспий суалабындағы балық паразитофаунасының зерттелуі

Жайық-Каспий суалабы балықтарының паразиттік ағзаларының фаунасы зерттелетін аумақтың су айдындары биоценозының маңызды элементі болып табылады және балық популяциясының, оның ішінде кәсіптік балық түрлерінің экологиялық-биологиялық процестері мен салауаттылығына айтарлықтай әсер етеді. Каспий су жинау алабының ирандық және ресейлік бөліктері ихтиопаразитологиялық тұрғыдан жақсы зерттелген, бірақ Қазақстан бөлігінің зерттеу дәрежесі толық емес және одан әрі терең зерттеулерді, сондай-ақ олардың таксономиялық тиістілігін жаңартуды талап етеді [54, 55].

Каспий теңізі мен оның салаларындағы балықтардың паразиттерін зерттеу алғаш рет 20 ғасырдың бірінші жартысында жүргізіле бастады, бірақ аймақтың су айдындарының паразиттік кешендерін жүйелі түрде зерттеу тек 1950 жылдардан бастап қарқынды дамыды. Бүгінгі таңда Жайық-Каспий суалабының балық популяциясының басым көпшілігі паразиттік организмдермен зақымдалғаны анықталды, олардың ішінде гельминттер, қарапайымдылар, сонымен қатар сүліктердің және паразиттік шаян тәрізділердің әртүрлі түрлері жиі кездеседі [56-59].

Каспий суалабында тіршілік ететін балықтардың паразиттері туралы алғашқы мәліметтер XIX ғасырда Н.П.Вагнер және оның әріптестері жүргізген зерттеулер кезінде алынған. Сол кездегі елеулі жетістіктердің бірі нематодалар мен цестодалардың бірқатар түрлерінің ашылуы және сипатталуы болды. 20 ғасырдың басында бекіре уылдырықтарының паразиттері *Polypodium hydriforme* сияқты паразиттік ішекқуыстыларды зерттеуден басталды. Бұл кезеңде паразитологияда да жаңа бағыт – экологиялық паразитология дами бастады, оның негізін салушылар В.А.Догель және оның шәкірті Б.Е.Быховский болды. Олар XX ғасырдың 30-жылдарында балықтардың паразиттік фаунасын зерттеуді тереңдете түсті. Ғылыми мәліметтерге сүйене отырып, Каспий теңізі балықтарының паразиттік ағзалардың сипаттамасын құрастырып, оның нәтижелерін «Каспий теңізі балықтарының паразиттері» іргелі еңбегінде ұсынды.

Екінші дүниежүзілік соғыстан кейін паразитология ғылымы өркендеді, сонымен қатар бұрын жиналған деректерді жүйелеу уақыты келді, яғни атақты ғалымдар К.И.Скрябин мен С.С.Шульманның рөлі зор болды. Каспий теңізіндегі бекіре балықтарының паразиттерін зерттеуде ленинградтық ғалымдар В.Б.Дубинин, Е.В.Райкова, М.Н.Дубинина және Астрахань қорығының қызметкерлері В.Е.Судариков пен Ю.В.Курочкиндер үлкен үлес қосты. Паразиттер фаунасының егжей-тегжейлі талдауымен В.П.Иванов айналысты, өзінің зерттеулерінде паразиттік топтардың жеке өкілдерінің түр құрылымын, морфологиясын және биологиясын зерттеген [60-67].

Жайық-Каспий суалабының қазақстандық бөлігінде паразиттік ағзалар фаунасына А.И.Агапова, Д.М.Жатқанбаева, Л.И.Кохно, Г.А.Сапарова және С.С.Тоқпан зерттеулер жүргізді [68-74].

Негізгі дерек көздерінің бірі – балықтардағы гельминтоздарды зерттеу жұмыстары. Ең танымал паразиттердің ішінде айтарлықтай экономикалық шығындарға алып келетін, балықтың сапасын нашарлататын, сондай-ақ адам мен басқа жануарлардың денсаулығына қауіп төндіретін Trematoda (сорғыштар) және Cestoda (таспа құрттар) кластарының өкілдерін атап өту керек. Жайық-Каспий суалабы паразиттердің осы топтарының таралуы мен инвазиясының ауқымы туралы деректер үзінді болып қалады, әсіресе аймақтың экожүйесіне антропогендік әсер ету жағдайында әрі қарай нақтылауды қажет етеді [75]. Бүгінгі таңда Жайық-Каспий суалабы балықтарының ағзасында тіршілік ететін паразиттердің 250-ден астам түрі анықталған, оның ішінде фондық және эндемикалық түрлері де бар [76].

Ластанған су айдындарындағы балық популяциялары әртүрлі паразиттердің жұқтыру қаупіне ұшырайтыны белгілі. Бұл биорежимдердің бұзылуына, балық ағзасының иммундық төзімділігінің төмендеуіне және паразиттердің аралық иелерінің популяциясының тығыздығының артуына байланысты. Басқа су айдындарына тән паразиттердің тасымалдаушысы бола алатын инвазиялық балық түрлерінің көбеюі қосымша фактор болып табылады [77].

Балық паразиттері тудыратын аурулар балықтың денсаулығына тікелей және жанама әсер етеді. Паразиттермен зақымдану балықтардың физикалық жағдайының төмендеуіне, олардың өсуі мен көбею қызметінің нашарлауына, әсіресе әлсіреген даралар арасында өлім-жітімнің артуына әкелуі мүмкін. Бұл өзгерістер балық популяциясының жалпы жағдайына тікелей әсер етеді және аймақтағы балық шаруашылығы саласының экономикалық салдарына әсер етеді [78, 79].

Жүргізілген әдебиеттерге шолу кезінде паразиттердің түрлерін, олардың экологиясын, сондай-ақ ықтимал таралу жолдарын және экожүйенің басқа организмдерімен өзара әрекеттесуін дәлірек анықтауға бағытталған кешенді зерттеулердің қажеттілігін байқадық. Паразиттік ауруларды бақылау және диагностикалау әдістерін әзірлеу, сондай-ақ Жайық-Каспий суалабындағы балықтардың паразиттік ауруларының алдын алу және оларға қарсы күресудің тиімді стратегияларын құру қажет.

Ихтиопаразитологиялық зерттеулердің нәтижелері Жайық-Каспий суалабының паразитофаунистикалық кешендерінің динамикасы мен қызметін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде экожүйенің тұрақтылығына, балық популяциясының салауаттылығына, балық шаруашылығын басқарудың тиімділігіне және балық ресурстарын тұрақты пайдалануға оң әсер етеді.

2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

2.1 Зерттеудің әдістері мен көлемі

Ихтиологтар және табиғатты қорғау инспекциясының аймақтық инспекторлардың қатысуымен ихтиопаразитологиялық зерттеуге арналған балықтар табиғи су айдындарынан тікелей ауланды (Сурет 1; Кесте 1 және 2). Өзен экожүйелерінде (Жайық өзені) өзен жылымдары (Сурет 2), Каспий теңізінде тереңдігі рұқсат етілген аймағында бимтрал, жағалау бөлігінде құрма аулар пайдаланылды (Кесте 3). Тәжірибелік аулар су объектілерінің белгіленген бөліктерінде орнатылды [80, 81].

Кесте 1 - Каспий теңізі бойынша зерттеу жұмыстары жүргізілген нүктелер

Аймақ	2018	2019	2020
Солтүстік Каспий	46°46'15"C, 50°55'12"B	46°51'52"C, 51°35'11"B	46°51'52"C, 51°35'11"B
Орта Каспий	43°39'58"C, 50°28'20"B	43°39'58"C, 50°28'20"B	43°39'58"C, 50°28'20"B

Кесте 2 - Жайық-Каспий суалабындағы өзендерде зерттеу жұмыстары жүргізілген нүктелер

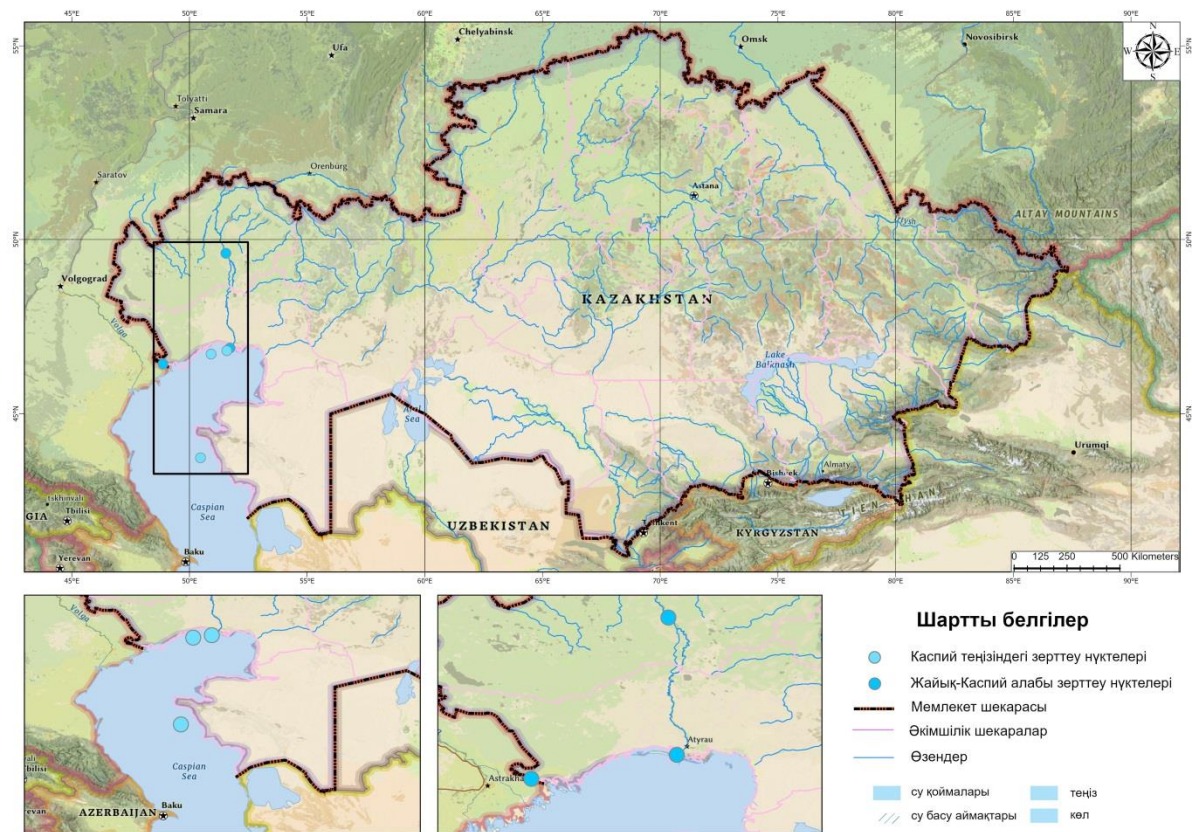
Су айдыны	Координаттар
Жайық өзенінің атырауы	46°56'50"C, 51°43'09"B
Жайық өзенінің арнасы	49°37'31"C, 51°33'04"B
Қиғаш өзені	46°29'01"C, 48°52'41"B

Кесте 3 – Каспий теңізіндегі балық аулау уақыты

Жылдар	2018	2019	2020
Солтүстік Каспий	Тамыз	Сәуір	Маусым
Орта Каспий	Наурыз	Маусым	Шілде

Кесте 4 – Өзендерде балық аулау уақыты

Жылдар	2019	2020	2024
Жайық өзені атырауы	Тамыз	Шілде - Тамыз	Қыркүйек
Жайық өзені арнасы	-	Тамыз	Қыркүйек
Қиғаш өзені	-	-	Қыркүйек



Сурет 1 – Зерттеу жұмыстары жүргізілген аймақтың картасы



Сурет 2 – Жайық өзенінің атырауында жылыммен балық аулау

Сондай-ақ балық аулау 9 метрлік трал көмегімен жүргізілді. Тралдау 2,5 торап жылдамдығымен 30 минут бойы жүргізілді. Тралдың көлденең саңылауы 4,86 м. Зерттелетін балық аулау құралдарына тор өлшемі 40, 50, 60 мм болатын бақылау аулары да пайдаланылды. Әр аудың ұзындығы 25 м, қабырға биіктігі 3 м болды. Аулар 4-тен 25 метрге дейінгі тереңдікте орнатылды [82].

Барлығы 28 түрге жататын 2130 балық зерттелді, оның ішінде Каспий теңізінің солтүстік және орта бөлігінде 1392 дана, Жайық өзенінің атырауында 431 дана, Жайық өзені арнасында 246 дана, Қиғаш өзенінде 61 дана балық зерттелді (5-8 Кестелер).

Кесте 5 – Каспий теңізінің солтүстік және ортаңғы бөліктерінде зерттелген балықтардың саны

Балықтардың түрі	Балықтардың саны		
	2018	2019	2020
1	2		
Майшабақ тәрізділер отряды / Clupeiformes ехиравидтер тұқымдасы / Ehiravidae Deraniyagala, 1929			
Кәдімгі килька / <i>Clupeonella cultriventris</i> (von Nordmann, 1840)	40	35	-
Майшабақтар тұқымдасы / Alosidae, Svetovidov, 1952			
Кесслер майшабағы / <i>Alosa kessleri</i> (Grimm, 1887)	-	4	-
Үлкенкөзді қарынсау / <i>Alosa saposchnikowii</i> (Grimm, 1887)	40	40	40
Атерина тәрізділер отряды / Atheriniformes Атерина тектестер тұқымдасы / Atherinidae, Risso, 1827			
Атерина/ <i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	40	15	40
Тұқы тәрізділер отряды/ Cypriniformes Nelson, 1994 Тұқы тектестер тұқымдасы/ Cyprinidae, Rafinesque, 1815			
Сазан / <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	40	40	40
Бозша мөңке / <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	40	40	40
Тарғақ тектестер тұқымдасы / Leuciscidae			
Шығыс табаны / <i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)	40	40	40
Ақмарқа / <i>Leuciscus aspius</i> (Linnaeus, 1758)	40	20	40
Қаракөз / <i>Rutilus caspicus</i> (Yakovlev, 1870)	40	40	40
Майбалық / <i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	-	20	-
Балпанбалық / <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	20	-
Қылышбалық / <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	-	40	-
Жайын тәрізділер отряды / Siluriformes Жайын тектестер тұқымдасы / Siluridae, Rafinesque, 1815			
Жайын / <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	5	-	5
Алабұға тәрізділер отряды / Perciformes Алабұға тектестер тұқымдасы / Percidae, Rafinesque, 1815			
Өзен алабұғасы / <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	20	-
Кәдімгі көксерке / <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	40	40	-
Теңіз көксеркесі / <i>Sander marinus</i> (Cuvier, 1828)	40	40	40
Беріш (Еділ көксеркесі) / <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)	40	48	-

5-Кестенің жалғасы

1	2		
Кефаль тәрізділер отряды/ Mugiliformes			
Кефаль тектестер тұқымдасы/ Mugilidae, Jarocki, 1822			
Сингиль / <i>Chelon (Liza) auratus</i> (Risso, 1810)	40	40	40
Барлығы	485	542	365
	1392		

Кесте 6 – Жайық өзенінің атырауында зерттелген балықтардың көлемі

Балықтардың түрі	Балықтардың саны		
	2019	2020	2024
Шортан тәрізділер отряды / Esociformes Шортан тектестер тұқымдасы / Esocidae			
Шортан / <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	5
Тұқы тәрізділер отряды/ Cypriniformes Nelson, 1994 Тұқы тектестер тұқымдасы/ Cyprinidae, Rafinesque, 1815			
Сазан / <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	30	30	10
Бозша мөңке / <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	30	30	10
Тарғақ тектестер тұқымдасы / Leuciscidae			
Шығыс табаны / <i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)	30	30	10
Ақмарқа / <i>Leuciscus aspius</i> (Linnaeus, 1758)	30	30	5
Қаракөз / <i>Rutilus caspicus</i> (Yakovlev, 1870)	30	10	5
Балпанбалық/ <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	5
Қылышбалық / <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	4
Тұрпа / <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	5
Қарқұрсақтылар тұқымдасы / Xenocyprididae			
Ақ дөңмаңдай / <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	-	1	-
Жайын тәрізділер отряды / Siluriformes Жайын тектестер тұқымдасы / Siluridae, Rafinesque, 1815			
Жайын / <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	-	5	5
Алабұға тәрізділер отряды / Perciformes Алабұға тектестер тұқымдасы / Percidae, Rafinesque, 1815			
Кәдімгі көксерке / <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	30	6	5
Беріш / <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)	30	10	-
Кефаль тәрізділер отряды/ Mugiliformes Кефаль тектестер тұқымдасы/ Mugilidae, Jarocki, 1822			
Сингиль / <i>Chelon (Liza) auratus</i> (Risso, 1810)	-	6	-
Барлығы	210	152	69
	431		

Кесте 7 - Жайық өзенінің арнасында зерттелген балық көлемі (Батыс Қазақстан облысы шегінде)

Балықтардың түрі	Балықтардың саны	
	2020	2024
Шортан тәрізділер отряды / Esociformes		
Шортан тектестер тұқымдасы / Esocidae		
Шортан / <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	-	1
Тұқы тәрізділер отряды / Cypriniformes Nelson, 1994		
Тұқы тектестер тұқымдасы / Cyprinidae, Rafinesque, 1815		
Сазан/ <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	-	1
Боқша мөңке / <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	24	9
Тарғақ тектестер тұқымдасы / Leuciscidae		
Шығыс табаны / <i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)	8	-
Аққайран / <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2
Торта / <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	13	-
Майбалық / <i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	9	6
Айнакөз / <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814)	15	1
Балпанбалық / <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	52	19
Қылышбалық / <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	5	1
Қызылкөз / <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	30	10
Қызылқанат / <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	7	-
Тұрпан / <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	3	-
Жайын тәрізділер отряды / Siluriformes		
Жайын тектестер тұқымдасы / Siluridae, Rafinesque, 1815		
Жайын / <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
Алабұға тәрізділер отряды / Perciformes		
Алабұға тектестер тұқымдасы / Percidae, Rafinesque, 1815		
Өзен алабұғасы / <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	5	2
Кәдімгі көксерке / <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	4	6
Беріш / <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)	-	9
Барлығы	179	67
	246	

Кесте 8 - Киғаш өзенінде зерттелген балық көлемі, 2024 ж.

Балықтардың түрі	Балықтардың саны
Шортан тәрізділер отряды / Esociformes Шортан тектестер тұқымдасы / Esocidae	
Шортан / <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	5
Тұқы тәрізділер отряды / Cypriniformes Nelson, 1994 Тұқы тектестер тұқымдасы / Cyprinidae, Rafinesque, 1815	
Сазан/ <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	5
Бозша мөңке / <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	5
Тарғақ тектестер тұқымдасы / Leuciscidae	
Шығыс табаны / <i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)	5
Ақмарқа / <i>Leuciscus aspius</i> (Linnaeus, 1758)	5
Қаракөз / <i>Rutilus caspicus</i> (Yakovlev, 1870)	5
Балпанбалық / <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	5
Қызылқанат / <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	5
Оңғақ тектестер тұқымдасы / Tincidae, Jordan, 1878	
Оңғақ / <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	5
Жайын тәрізділер отряды / Siluriformes Жайын тектестер тұқымдасы / Siluridae, Rafinesque, 1815	
Жайын / <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	5
Алабұға тәрізділер отряды / Perciformes Алабұға тектестер тұқымдасы / Percidae, Rafinesque, 1815	
Өзен алабұғасы / <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	6
Кәдімгі көксерке / <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	5
Барлығы	61

2.2 Ихтиологиялық зерттеу әдістері

Балықтарды жинау жалпы қабылданған әдістермен жүргізілді. Балықтар балық аулау орнында түрлері бойынша сұрыпталып, саналып, өлшенді. Балықтың жасын анықтау мақсатында қабыршақтар алынды. Балықтың құйрық қанатының алдыңғы бөлігінен бірнеше қалыпты қабыршақтарды (10-15 дана) алып тастап, екінші арқа қанатының басына қарама-қарсы бүйір сызығынан төмен, 5% КОН ерітіндісімен тазартылып, тазартылған сумен жуылады, содан кейін қағазда кептірілген қапшықта сақталады [83,84].

Ауланған балықтардың түрін анықтау арнайы анықтаушылар мен атластар [85-90] және 5 томдық «Қазақстан балықтары» [91-93] монографиясы көмегімен жүргізілді.

Биологиялық талдау үшін өлшеулер (Смит ұзындығы – АС), өлшеу (жалпы массасы және ішкі мүшелері жоқ массасы) жүргізіліп, зерттелетін балықтың жынысы мен жыныстық жетілу кезеңі анықталды [94].

Ихтиологиялық мәліметтерді статистикалық өңдеуде Н.А.Плохинскийдің нұсқаулары пайдаланылды [95]. Есептер «Microsoft Excel» бағдарламасының көмегімен МАКЕТ бағдарламаның жинағы көмегімен жүзеге асырылды.

«Ұзындық-салмақ», «ұзындық-жас» және «салмақ-жас» тәуелділіктерін сипаттау үшін функциялық теңдеу пайдаланылды [96].

2.3 Гидробиологиялық зерттеу әдістері

Зерттеуге арналған зоопланктон Джеди торының көмегімен судың төменгі бетінен тігінен тарту арқылы жиналды. Үлгілер Богоров камерасында өңделіп, зоопланктонның барлық түрлері саналып, өлшенді. Ағзалардың әртүрлі топтары сәйкес идентификаторлардың көмегімен анықталды [97,98]. Биомассаны есептеу үшін Е.В.Балушкина және Г.Г.Винберг жұмысында келтірілген теңдеулер пайдаланылды [99].

Микроскоппен зоопланктондық ағзаларды есептеу сынаманың белгілі бір бөлігінде жүргізілді, кейіннен сирек түрлерді анықтау үшін алдын ала шоғырланған үлгіні түгел зерттей отырып қаралды. Зоопланктонның жеке салмағын есептеу кезінде сызықтық-салмақтық тәуелділік теңдеулері қолданылды. Зоопланктонның саны мен массасы су бағанының 1 м^3 үшін есептелді [100]. Зерттеу кезеңінде барлығы 16 зоопланктон сынамасы жиналды, оның 8-і жоғарғы қабаттан (0-22 м) және 8-і терең қабаттан (0-97 м) алынды. Сүзілген су 250 мл пластик бөтелкелерге құйылып, 40% формалин ерітіндісімен 4% соңғы концентрацияға дейін бекітілді [101].

Планктондық жануарлар MBS-10M бинокулярлық стереоскопиялық микроскоптың (Биомед, Санкт-Петербург, Ресей) және Zeiss Primo Star микроскопының (Карл Цейс, Йена, Германия) көмегімен 40 және 100 есе үлкейту арқылы микроскопиялық түрде зерттелді.

Сынамаларды сандық өңдеу стандартты әдістерді қолдану арқылы жүргізілді. Планктондық омыртқасыздардың көптігіне қарай сынаманың белгілі бір бөлігінде сандық көрсеткіштері анықталды. Мұқият араластырғаннан кейін сынаманың үш бөлігі перфорацияланған 1 мл-і пипетка арқылы жиналды. Бұл кіші сынамады Богоров санау камерасында барлық кездесетін даралар мен кейбір түрлердің әртүрлі жас кезеңдері (ең көп) саналды. Содан кейін үлгі бастапқы көлемінің жартысына дейін азайтылды. Одан үш қосалқы үлгі таңдалып, онда бірнеше түрлер мен әртүрлі жас кезеңдері есептелді. Үлгі көлемі 25 см^3 -ге дейін ұлғайған кезде бүкіл процесс қайтадан қайталанды. Сирек кездесетін түрлердің дараларының саны бүкіл үлгіні зерттеу арқылы анықталды. Копеподастарда ересек аналықтарды, жұмыртқа қапшықтары бар аналықтар мен аталықтарды, дамудың 1-3 және 4-5 сатыларындағы копеподиттер мен науплиялар бөлек саналып, өлшенді. Дәл осындай процедура бұтақмұрттыларға да (жұмыртқалары немесе дернәсілдері бар аналықтар, стерильді аналықтар, аталықтар және дернәсілдер) жүргізілді. Планктондық омыртқасыздардың жеке массасын (ылғалды масса, мг) есептеу үшін масса мен дене ұзындығы арасындағы байланысты анықтау формуласы қолданылды [102]. Содан кейін организмдердің негізгі топтары мен жалпы қауымдастық үшін даралар саны мен барлық түрлердің салмақ индексі жинақталды.

Стандартты ауытқуды есептеу үшін 22 м және 97 м тереңдіктегі зоопланктондық қауымдастықтардың деректер жинағы пайдаланылды. Әр жылдардағы зоопланктонның түрлік құрамының ұқсастығы Primer 5 бағдарламасында Брей-Кертис индексі арқылы анықталды [103]. Әр жылдардағы зоопланктонның сандық көрсеткіштерінің өзгерістері туралы ақпаратты қабылдауға ыңғайлы болу үшін статистикалық әдістер қолданылды. Зерттеудің әртүрлі жылдарындағы зоопланктонның сандық көрсеткіштері арасында статистикалық маңызды айырмашылықтардың болуын анықтау үшін дисперсияның бір жақты талдауы (ANOVA) қолданылды. Бір жақты дисперсияны талдау (ANOVA) R Studio бағдарламалық құралында орындалды. Шеннон-Винер индексі және Пьелоу индексі Primer 6 бағдарламасы арқылы сынамадағы түрлердің көптігі мен биомассасына негізделу арқылы есептелді [103,104].

2.4 Паразитологиялық зерттеу әдістері

Каспий теңізінің Қазақстандық бөлігінде, Жайық және Қиғаш өзендерінде кездесетін 67 теңіздік, жартылай өткінші, тұщы су балықтарының 28 түрі зерттелді (шортан, қаракөз, сазан, шығыс табаны, бозша мөңке, қылышбалық, балпанбалық, жайын, сингиль, үлкенкөзді қарынсау, кәдімгі килька, кәдімгі көксерке, ақмарқа, өзен алабұғасы, теңіз көксеркесі, беріш, атерина, майбалық, Кесслер майшабағы, тұрпан, оңғақ, қызылкөз, аққайран, тұрпа, айнакөз, қызылқанат, ақ дөңмаңдай, қызылкөз, торта).

Балықтарды толық паразитологиялық зерттеу стандартты классикалық әдісті қолдану арқылы жүргізілді [105-107].

Сыртқы тексеру кезінде балықтың терісі мен жүзбеқанаттарының жағдайына назар аударылды, желбезектері тексерілді, содан кейін іш қуысы ашылып, ішкі ағзалар - жүрек, бауыр, өт қабы, көкбауыр, торсылдақ, жыныс мүшелері және асқазан-ішек жолдары тексерілді. Табылған кез келген паразиттер қалған иесінің ұлпаларын алып тастау үшін стерильді дистилденген суда жуылып, содан кейін тиісті ерітінділерде сақталды. Нематодалар Барбагалло ерітіндісінде, ал цестодалар мен трематодалар 70% этил спиртінде бекітілді.

Балықтардың сойылу нәтижелері зерттеу журналына жазылды, оған реті, балық түрлері, зерттеу орны, жынысы, балық салмағы, анықталған паразиттер саны, олардың таксономиялық тобы және паразиттердің орналасуы кірді. Зерттеуде KRUSS MSZ 5000-IL-TL, Osborton және Euromex iScope стереомикроскоптары пайдаланылды (Сурет 3).



а)



б)

а) БШҒӨО БҚФ; б) ҚазҒЗВИ.

Сурет 3 – Балықтарды паразитологиялық зерттеу

Инвазия экстенсивтілігі келесі формула бойынша анықталды:

$$p = \frac{m}{n} * 100\% \quad (1)$$

мұнда

- p - паразит жұқтырғандар үлесі;
- m - паразит жұқтырғандар саны;
- n - зерттелген балықтар саны.

Қамту индексі келесі формула бойынша анықталды:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2)$$

мұнда

- $\bar{x}$ - қамту индексі (зерттелген балықтан анықталған паразиттердің арифметикалық орташасы);
- x_i – зерттелген балықтардан жалпы анықталған паразиттер саны;
- n – зерттелген балықтар саны.

Паразиттердің түрлерін анықтау КСРО фаунасының тұщы су балықтарының паразиттерінің анықтауыштары арқылы жүргізілді [108-115]. Анықталған паразиттік омыртқасыздардың таксономия-лық тиістілігі паразитология саласындағы жаңа (соңғы) жарияланымдарға сәйкес жаңартылды [116-130].

Далалық (экспедициялық) жағдайында желбезек жапырақшалары мен терісінің қырындылары А.В.Гаевская [131] әдісімен алынды, кептірілген жағындылар Май-Грюнвальд фиксатор-бояғышында бекітілді.

Жиналған үлгілер әрі қарай морфологиялық сәйкестендіру үшін зертханаға жеткізілді.

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ МЕН ТАЛҚЫЛАУ

3.1 Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік балық популяцияларының биологиясы

3.1.1 Солтүстік және орта Каспий кәсіптік балық популяцияларының қазіргі жағдайы

Кәдімгі килька. Clupeiformes отряды Ehiravidae тұқымдасына жататын каспий килькалары *Clupeonella* жеке туысын құрайды, оның құрамына анчоустектес, үлкен көзді және кәдімгі килькалардың үш түрі кіреді. Үлкен көзді және анчоус тек Каспий теңізінде тіршілік етеді, Қаратеңіз-Каспий килькасы Қара теңіз килькасының бір түршесі (кей әдебиеттерде жекеленген нәсілі) болып табылады [132].

Кәдімгі килькалар – Солтүстік Каспийде тіршілік ететін балықтардың бірі. Оның тіршілік ету ортасы 100 метрге дейінгі тереңдіктегі Каспий теңізінің бүкіл қайраңын қамтиды. Уылдырық шашу аймақтарында ерекшеленетін кәдімгі кильканың екі үйірі бар: Солтүстік Каспийлік және Оңтүстік Каспийлік.

Солтүстік Каспийлік үйірдің тіршілік айналымы Солтүстік және Орта Каспийде өтеді. Солтүстік Каспий үйірінің миграциялық жолы барынша айқын. Уылдырық шашу Орта Каспийдің шығыс және батыс жағалауларының жағалау аймақтарында кездеседі. Маңғышлақ жағалауында уылдырық шашуға өтуі наурыз және сәуір айларында болады. Миграция жер бетіндегі судың температурасы 4°C-қа жеткенде басталады. Кильканың ең қарқынды уылдырық шашуға шығуы наурызда басталып, сәуір мен мамырда жалғасады, судың температурасы 7–11°C болғанда [133].

Солтүстік Каспийде уылдырық шашу Еділ мен Жайық ағындары әсерінен туындаған тұзсыздандырылған жерлерде сәуірдің екінші және үшінші онкүндігінде байқалады, мамырда максимумға жетеді. Жағалау аймағының тұщылануы байқалмаған теңіздің басқа аудандарында килька 12–13% дейін тұздылықта уылдырық шашады. Уылдырық шашуы порционды және Солтүстік Каспийдің барлық жерінде кездеседі. Солтүстік Каспийдегі кәдімгі килькалардың негізгі уылдырық шашатын жерлері теңіздің тереңдігі 5–7 м-ден аспайтын бөліктері болып табылады. Кәдімгі кильканың жыныстық жетілу мерзімі ерте басталады: бір жастағы балықтардың көпшілігінде жыныстық өнімдерінің пісіп-жетілгені байқалады. Кәдімгі кильканың тұқымдылығы 9,5 мыңнан 60 мың уылдырыққа дейін ауытқиды, орта есеппен 31,2 мың уылдырық.

Ұрықтанған уылдырықтар тұздылығы 0,02–15% суда кездеседі. Қарқынды уылдырық шашу су температурасы 11–19°C-та басталады. Дернәсілдер, содан кейін шабақтар Солтүстік Каспийдің таяз суларында жаз бойы қоректенеді.

Каспий экожүйесінде маңызды орын алатын кәдімгі килькалар, бір жағынан, зоопланктонның негізгі тұтынушыларының бірі болса, екінші

жағынан, жыртқыш теңіз балықтары мен итбалықтардың қоректік қоры болып табылады.

1980 жылдарға дейін Маңғыстау облысындағы балық аулау көрсеткіштерінде килькалар басым болды. Олар жалпы балықтың 90%-дан астамын құрады. Алайда, 1990 жылдары бұл түр азайып, балық аулау тиімсіз болды. 2001 жылы Маңғыстау облысындағы ең ірі балық аулау кәсіпорны «ҚазақРыбХолодФлот» өз жұмысын тоқтатты және сәйкесінше килькаларды аулау тоқтатылды. Соңғы жылдары жалпы қоры тұрақтанғаннан кейін кильканы аулау көбейе бастады.

9-кестеде 2018–2020 жылдарындағы кәдімгі кильканың жас топтары бойынша негізгі биологиялық көрсеткіштері – дене ұзындығы мен салмағы берілген. Жасы ұлғайған сайын балықтың ұзындығы (5,1–6,5 см-ден 10,1–10,3 см-ге дейін) және салмағы (1,3–2,8 г-нан 7,4–8,9 г-ға дейін) заңды түрде артатыны байқалады, ал барлық дарақтар бойынша орташа көрсеткіштері тиісінше $8,6 \pm 0,1$ см және $5,4 \pm 0,1$ г құрады.

Кесте 9 - Кәдімгі кильканың негізгі биологиялық көрсеткіштері.

Жастар	Ұзындық, см		Салмақ, г	
	Мин.-макс.	Орташа	Мин.-макс	Орташа
1	5,1-6,5	$6,1 \pm 0,2$	1,3-2,8	$2,2 \pm 0,2$
2	6,6-7,5	$7,1 \pm 0,1$	2,6-3,9	$3,1 \pm 0,1$
3	7,6-8,1	$7,9 \pm 0,0$	3,8-4,8	$4,3 \pm 0,1$
4	7,7-8,5	$8,3 \pm 0,0$	4,0-6,6	$5,0 \pm 0,1$
5	8,3-9,6	$9,0 \pm 0,0$	4,4-7,8	$5,8 \pm 0,1$
6	9,5-10,0	$9,6 \pm 0,0$	5,9-8,7	$7,2 \pm 0,1$
7	10,1-10,3	$10,2 \pm 0,0$	7,4-8,9	$8,2 \pm 0,3$
Барлығы	5,1-10,3	$8,6 \pm 0,1$	1,3-8,9	$5,4 \pm 0,1$

Шығыс табаны – Солтүстік Каспийдегі ең көп таралған жартылай өткінші балық түрлерінің бірі. Ол Каспий теңізінде шығыс табаны *Abramis brama orientalis* Berg тармақшасымен ұсынылған. Солтүстік Каспийде, Еділде, Жайықта, Теректе, Құрада таралған.

Табан – жартылай өткінші балық. Табанның тіршілік айналымы теңізде және Жайық өзенінің атырауында өтеді, онда ересек балықтар мен олардың шабақтары жайылады. Уылдырық шашу үшін Жайық өзенінің атырауына өтеді. Теңізде табан тортаға қарағанда таязырақ тереңдіктерді жақсы көреді, оның таралу аймағы тар: ол 8‰ изогалинмен шектелген, бірақ жоғары тұздылықта да кездеседі. Табанның көпшілігі әдетте 4 м-ге дейінгі тереңдікте және 4‰ тұздылығы бар суларда жайылады. Негізінен шаянтәрізділермен, моллюскалармен және құрттармен қоректенеді. Жаздың соңы мен күзде табан теңіздің таяз жерлеріне және Жайық өзенінің төменгі бөлігіне миграция жасап, сонда қыстайды [134].

Көктемде әлі жыныстық жетілмеген табан Солтүстік Каспийге қайта миграция жасайды. Табанның жыныстық жетілу кезеңі 3 жылдан 6 жылға дейін өзгереді. Ұзындығы 24–30 см болатын балықтардың көпшілігі 4 жасында алғаш рет уылдырық шашады. Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігіндегі табанның тіршілік ету ұзақтығы 13 жылға жетеді, ең үлкен өлшемдері мен салмағы сәйкесінше 50 см және 2,0 кг болады.

Табан популяциясындағы аталықтар мен аналықтардың қатынасы тұрақты емес және жылдан жылға өзгеріп отырады (Кесте 10). Егер 2007 жылы ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында аталық балықтар басым болса, одан кейінгі барлық жылдардағы зерттеулерде аналықтар көбірек болды. Қазіргі кезде Жайық-Каспий суалабында ең көп тараған түрі табан болып табылады. Бірақ оның қоры соңғы жылдары табиғи өсімінің ұдайы төмендеуіне байланысты азайып келеді.

Көктемде Каспий теңізінің қазақстандық бөлігінде табанның таралуы белгілі бір дәрежеде тортаның таралуына ұқсас болды.

Аулармен де, тралмен де аулау нәтижелеріне сүйенсек, табан популяциясының басым бөлігі Қиғаш және Жайық өзендерінің сағалық бөліктеріне жақын суларда тіркелді.

10-Кестеде 2018–2020 жылдары шығыс табанының жас топтары бойынша ұзындық-салмақ көрсеткіштері берілген.

Кесте 10 – Шығыс табанының ұзындық-салмақ сипаттамалары

Жастары	Ұзындық, см (мин-макс)	Орташа ұзындық, см	Салмақ, г (мин- макс)	Орташа салмақ, г
1	10,5-18,0	12,8±0,2	18-79	39,0±1,9
2	14,5-19,5	16,7±0,3	62-144	97,5±4,3
3	19,5-23,5	21,8±0,1	102-283	203,4±5,8
4	22,5-24,5	23,6±0,1	191-322	258,0±7,7
5	25,5-27,5	26,8±0,4	301-410	367,5±16,7
6	28,6-29,2	28,9±0,3	420-458	439,0±19,0
Барлығы	10,5-29,2	18,3±0,4	18-458	143,2±8,1

Жасы артқан сайын балықтың ұзындығы (10,5–29,2 см) мен салмағы (18–458 г) тұрақты түрде ұлғайып, барлық даралар бойынша орташа мәндері тиісінше 18,3±0,4 см және 143,2±8,1 г құрады.

Қаракөз. Каспий теңізінің солтүстік бөлігі балық шаруашылығы үшін үлкен маңызға ие және шабақтар мен ересек кәсіптік балық түрлерінің жайылу орны болып табылады. Солтүстік Каспий тереңдігінің таяздығымен, жоғары гидродинамикасымен, су температурасының қарама-қарсылығымен, тұздылығымен және оттегі мөлшерімен ерекшеленеді. Қазіргі кезеңде Еділ мен Жайық өзендерінің аз су ағыны Солтүстік Каспийдің гидрологиялық және гидрохимиялық режимінің өзгеруіне әкелді: теңіз деңгейінің төмендеуі, тұзсызданған аймақтардың қысқаруы, биометриялық көрсеткіштердің өзгеруі.

Акваторияның эвтрофикациялануы оттегі режимінің нашарлауына алып келді. Солтүстік Каспийдің гидрологиялық және гидрохимиялық көрсеткіштерінің өзгеруі су организмдерінің әртүрлі қауымдастықтарының, соның ішінде паразиттік жүйелердің тұрақты тепе-теңдігін бұзбайды, осылайша балықтар үшін қауіпті, соның ішінде анизакоз қоздырғыштары санының өзгеруіне себеп болды. Атырау облысының жергілікті тұрғындары үшін негізгі азық-түлік өнімдерінің бірі балық екенін ескерсек, олардың гельминттермен зақымдануын зерттеудің өзектілігі күмән тудырмайды.

Қаракөз (*Rutilus caspicus*) жартылай өткінші түр болып табылады және Каспий теңізінің тұщы суларында тіршілік етеді. Каспийдің балық аулау тарихында балық аулаудың айтарлықтай ауытқуы байқалады, бұл негізінен олардың санының ауытқуына байланысты.

1930 жылдардың басында Солтүстік Каспийдегі максималды балық аулау 45,0 мың тоннадан астамға жетті. 1941–1948 жылдары балық аулау бірнеше рет азайып, орташа есеппен 7,9 мың тоннаны құрады. 1949 жылдан 1961 жылға дейін балық аулау 14 мың тоннаға тұрақтанды. 1962 жылдан бастап балық ұстау режимінің өзгеруіне байланысты балық аулау күрт төмендеді. 1962 жылдан бастап балық аулау 4 мың тоннадан аспады және 1962–2016 жылдары орташа есеппен 1,5 мың тоннаны құрады. Оның табиғи көбею ауқымы жыл сайын азайып келе жатқанын да атап өткен жөн [135]. Жайық-Каспий суалабының басқа да құнды кәсіптік түрлері сияқты, балық қорының азаюы оларды аулаудың жоғары қарқындылығымен де, балықтардың мекендеу ортасының нашарлауымен де байланысты. Көктемгі су тасқынының деформациясы, гидрологиялық көрсеткіштер бойынша да, қоректік ресурстары жағынан да теңіздегі қоректену жағдайының нашарлауы, Жайық өзені мен Каспий теңізінің ластану фактілері кеңінен мәлім.

Қаракөздің ең үлкен мөлшері XX ғасырдың басында 50 см, салмағы 1,5 кг-ға дейін ауланған [136]. Соңғы онжылдықтарда мұнда салмағы 800 г-ға дейінгі дара өте сирек кездеседі. Заманауи кезеңде қаракөздің орташа мөлшері 25 см-ден аспайды. 2019 жылғы зерттеу аулауларында қаракөздің ұзындығы 19-дан 26 см-ге дейін, орташа есеппен $21,16 \pm 0,26$ см болды. Балықтың салмағы 119-дан 330 г-ға дейін, орташа есеппен $171,2 \pm 6,9$ г құрады (Кесте 11).

Аулауда аналықтар басым болды. Олардың үлесі 96% құрады. Көктемде аналықтардың көп болуы олардың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты. Белгілі болғандай, қыстың аяғында аталықтары Каспий теңізінен Жайық өзенінің сағасына, ал көктемде негізінен аналықтар қоныс аудара бастайды [137].

Балық негізінен 3–4 жастағы алғашқы уылдырық шашатын дарадан құралған. Олардың зерттеу мақсатындағы аулаудағы үлесі 78% құрады.

Кесте 11 – Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі қаракөздің ұзындық-салмақ көрсеткіштері, 2019 ж.

Жас	өлшем	$M \pm m$	$C_v, \%$	n	%
Ұзындық, см					
3	19-20	$19,35 \pm 0,13$	2,00	9	18
4	20-22	$20,62 \pm 0,10$	2,68	30	60
5	22-24	$22,80 \pm 0,49$	4,80	5	10
6	24-26	$24,75 \pm 0,48$	3,87	4	8
7	26	$26,00 \pm 0,00$	0,00	2	4
Барлығы	19-26	$21,16 \pm 0,26$	8,74	50	100
Салмақ, г					
3	119-144	$130,4 \pm 2,9$	6,72	9	18
4	131-195	$157,2 \pm 3,2$	11,19	30	60
5	171-251	$202,2 \pm 16,3$	18,06	5	10
6	218-290	$250,5 \pm 15,1$	12,06	4	8
7	326-330	$328,0 \pm 2,0$	0,86	2	4
Барлығы	119-330	$171,2 \pm 6,9$	28,62	50	100

Сапалы популяциялық сипаттамалардың ішінде ең жиі қолданылатын критерий – зерттелетін объектінің өлшемдері мен салмақ көрсеткіштеріне байланысты физикалық жағдайы. 2019 жылдың көктемінде тортаның қондылық коэффициенті өте жоғары болды: Фултон бойынша 1,77 және Кларк бойынша 1,48.

Қаракөз (*Rutilus caspicus*) XX ғасырдың басындағы каспий вобласының ең үлкен мөлшері 50 см, салмағы 1,5 кг-ға жетті. Дегенмен, соңғы онжылдықтарда дене салмағы 800 г-ға жететін дара өте сирек кездеседі. Заманауи кезеңде қаракөздің орташа мөлшері 25 см-ден аспайды. 2019 жылы толық биологиялық және ихтиопатологиялық талдау үшін 10 дана алынды. Барлық үлгілер аналық балықтар болды, мөлшері 24-тен 31 см-ге дейін. Орташа ұзындығы $28,00 \pm 0,26$ см болды. Балықтың салмағы 287-ден 555 г-ға дейін, орташа $442,9 \pm 27,5$ г құрады. Фултонның орташа қондылық индексі 2,01, ал Кларк бойынша 1,71 болды. Зерттелген балықтардың жасы 6 жастан 10 жасқа дейін, орта есеппен 8,4 жасты құрады (Кесте 12).

Кесте 12 – 2019 жылдағы қаракөздің сапалық көрсеткіштері

Ұзындық, см		Салмақ, г		Жас		Қондылық		n
Мөл-шер	$M \pm m$	Мөлшер	$M \pm m$	Мөл-шер	$M \pm m$	Fulton	Clark	
24 - 31	$28,00 \pm 0,26$	287 - 555	$442,9 \pm 27,5$	6 - 10	$8,4 \pm 0,4$	2,01	1,71	10

Зерттеулер көрсеткендей, қаракөздің орташа көрсеткіштері: ұзындығы 21,16 см, салмағы 171,2 г. Орташа қондылық коэффициенттері айтарлықтай

жоғары: Фултон бойынша 1,77 және Кларк бойынша 1,48. Бұл суайдынның қоректік қорының жақсы болғанын сипаттайды. Көктемде Жайық өзенінің сағасындағы зерттеу аумағында аналықтар басым болады. Олардың үлесі 96 пайызды құрайды.

Теңіз көксеркесі Каспий теңізінің қазақстандық секторында аз зерттелген. И.В. Орлова мен А.С. Данко теңіз көксеркесі бойынша бір ғана мақала жариялаған. Айта кету керек, олар 2007 және 2010 жылдары Ақтау порты маңында ауланған осы түрдің 51 данасын ғана зерттеген. Сондай-ақ, 2010 жылы Нұр-Сұлтан құрылымында теңіз көксеркесінің бір данасы ауланған. Осыған байланысты Қазақстандағы теңіз көксеркесінің биологиясын зерттеудің маңызы зор.

Қазақстанда қазіргі кезеңде бұл түр кәсіптік мақсатта пайдаланылмайды, бірақ әуесқойлық және спорттық балық аулау объектісі болып табылады. Әзірбайжан мен Украинада теңіз көксеркесі Қызыл кітапқа енгізілген [138].

Теңіз көксеркесі отырықшылық тіршілік салтын ұстанады және көп миграция жасамайды. Жылы мезгілде ол жиі жағалауға жақындайды, онда ол әуесқой балықшылар үшін оңай олжаға айналады. Қыста ол 30–50 метр тереңдікке түседі. Біздің зерттеулеріміз бойынша Маңғыстау облысының жағалау аймағында теңіз көксеркесінің өлшемдері 22,6–37,0 см, орташа 30,88 см, ал салмағы 173–934 г, орташа 497,8 г болды. Айта кету керек, аналықтардың мөлшері мен салмағы аталықтарға қарағанда біршама жоғары болды. Зерттеу кезеңінде аталықтардың орташа ұзындығы 30,5 см, ал аналықтарының ұзындығы 31,3 см болды. Аталықтардың орташа салмағы 479,2 г, ал аналықтарда 519,0 г құрады (Кесте 13).

Кесте 13 – Маңғыстау облысы бойынша теңіз көксеркесінің ұзындығы мен салмағының көрсеткіштері (2018-2020 жж.)

Жыл	Ұзындығы, см			Салмағы, г		
	Аталықтар	Аналықтар	Барлығы	Аталықтар	Аналықтар	Барлығы
2018	22,6-31,5 28,2±0,4	26,5-32,0 29,7±0,3	22,6-32,0 28,6±0,3	173-464 329,3±11,1	290-520 381,0±12,5	173-520 349,0±9,0
2019	25,0-35,0 31,2±0,5	23,0-37,0 31,9±0,5	23,0-37,0 31,6±0,4	261-934 534,6±28,6	190-776 541,3±21,3	190-934 538,1±17,4
2020	26,0-37,0 32,5±0,5	30,0-35,0 32,3±0,4	26,0-37,0 37,4±0,3	299-860 611,8±26,8	447-797 600,6±19,1	299-860 606,2±16,3
2018- 2020	22,6-37,0 30,5±0,3	23,0-37,0 31,3±0,3	22,6-37,0 30,9±0,2	173-934 479,2±18,7	190-797 519,0±15,1	173-934 497,1-12,1

Мөлшері мен салмағының құрамы туралы деректер теңіз көксеркесінің жас құрамын зерттеу нәтижелеріне толық сәйкес келеді. Бұл түрдің орташа жасы үнемі өсіп отырды. Мәселен, 2018 жылы орташа жас 4,22 жасты құраса, 2020 жылы ол 5,68 жасқа дейін өсті. Бұл көрсеткіш теңіз көксеркесі популяциясының тұрақты жағдайын көрсетеді. Әдеби деректер бойынша теңіз

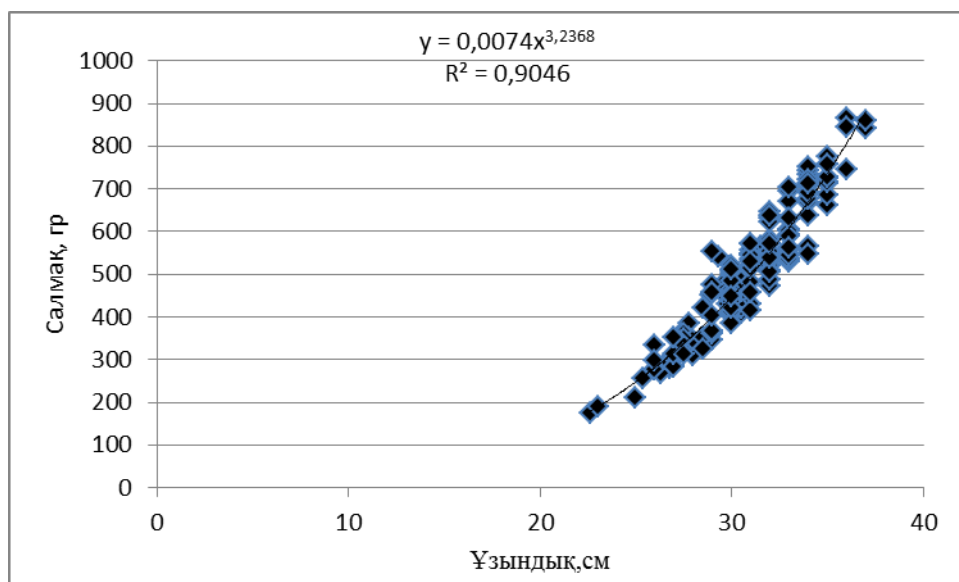
көксеркесі өмір сүру ұзақтығы 15 жылға жетуі мүмкін. Алайда, біздің зерттеулеріміз бойынша теңіз көксеркесінің жасы 2 жастан 8 жасқа дейін ауытқиды. Барлық бақылау кезеңіндегі орташа жас 5,06 жасты құрады. Ауланғандардың негізгі бөлігін 4–6 жастағы балықтар құрады. Олардың зерттеу барысындағы аулаудағы үлесі 74,0% болды (Кесте 14).

Кесте 14 – Көксеркенің жастық құрамы

Жыл	Жасы							Орташа жас
	2	3	4	5	6	7	8	
2018	2,0	18,0	42,0	32,0	6,0	-	-	4,22±0,13
2019	4,0	6,0	18,0	22,0	32,0	16,0	2,0	5,28±0,19
2020	-	4,0	16,0	20,0	34,0	20,0	6,0	5,68±0,18
2018-2020	2,0	9,3	25,3	24,7	24,0	12,0	2,7	5,06±0,18

Регрессиялық талдау негізінде көксеркенің ұзындығы мен жасы, салмағы мен жасы, салмағы мен ұзындығы арасында функционалдық байланыс анықталды. Барлық жағдайларда детерминация коэффициенті айтарлықтай жоғары болды. Ұзындықтың жасқа тәуелділігі өсудің дәрежелік функциясының теңдеуімен, жас бойынша салмақ – экспоненциалды функциямен жуықталды. Мұнда анықтау коэффициенттері 0,88 және 0,91-ге тең болды. Өсудің қуат теңдеуіндегі β коэффициентінің мәні 0,3-ке тең. Мұндай теңдеу ойыс графикалық пішінге ие, өсу қарқыны жасына қарай төмендейді. Егде жас тобындағы балықтардың сызықтық өсуінің төмендеуі жасы ұлғайған сайын генеративті метаболизмге арналған энергия шығындарының жоғарылауымен түсіндіріледі, сондықтан қоректік коэффициент артады, яғни өсу үшін қоректі пайдалану тиімділігі төмендейді. Коэффициент α сандық түрде жеке даралардың 1 жастағы ұзындығы мен салмағына тең.

Дене ұзындығының ұлғаюымен теңіз көксеркесінің салмағы табиғи түрде артады. Салмақ пен ұзындықтың орташа мәндерінің конъюгаттық өзгерісі анықтау коэффициенті 0,90-ға тең болатын көрсеткіштер арасындағы тығыз функционалдық байланысты көрсетеді. Теңдеудегі β мәні 3,2. Бұл балықтардың салмақ өсімі сызықтық өсімге қарағанда орта есеппен 3,2 есе қарқынды жүретінін көрсетеді (Сурет 4).



Сурет 4 – 2018-2020 жылдардағы теңіз көксеркесінің денесінің ұзындығы мен салмағының арақатынасы

Осылайша, жүргізілген зерттеулер бойынша зерттеушілік аулаудағы теңіз көксеркесінің өлшем-салмақ және жас көрсеткіштері тұрақты және өсу үрдісі бар. Көксеркенің қоры қазіргі уақытта қолайлы жағдайда және балық шаруашылығында пайдаланылмайды. Бұл түрді өндірістік балық аулауға ұсыну үшін теңіз көксеркесінің таралу санына зерттеу жұмыстарын жүргізу қажет.

Сингиль. Өткен ғасырдың басында Каспий теңізінде қара теңіз кефалдарын, камбаланы және хамсаны жерсіндіру жұмыстары жүргізілді. Олардың ішінде кефаль тұқымдасының *Liza* туысының екі түрі ғана жерсініп, кәсіптік түрге айналды – сингиль (*L. auratus* Risso, 1810) және сүйіртұмсық (*L. saliens* Risso, 1810). Олар Каспий суларын тез игеріп, ірі кәсіптік үйірлерді құрады. Алайда, маңғыстаулық балықшылардың кәсіптік аулауларына негізінен сингиль жатады.

Облыста 14 кәсіпорын балық аулаумен айналысса да, жалпы кәсіптік балық көлемі көп емес және соңғы жылдары 2 мың тоннадан аспаған. Сингиль – бұл балық аулау аймағында ең көп таралған кәсіптік түр. Сингильді аулау Маңғыстау облысындағы барлық балық аулаудың жартысынан астамын құрайды және өсу тенденциясына ие. Сондықтан бұл түрдің биологиясын зерттеу қазіргі кезеңде өте маңызды мәселе болып табылады [139].

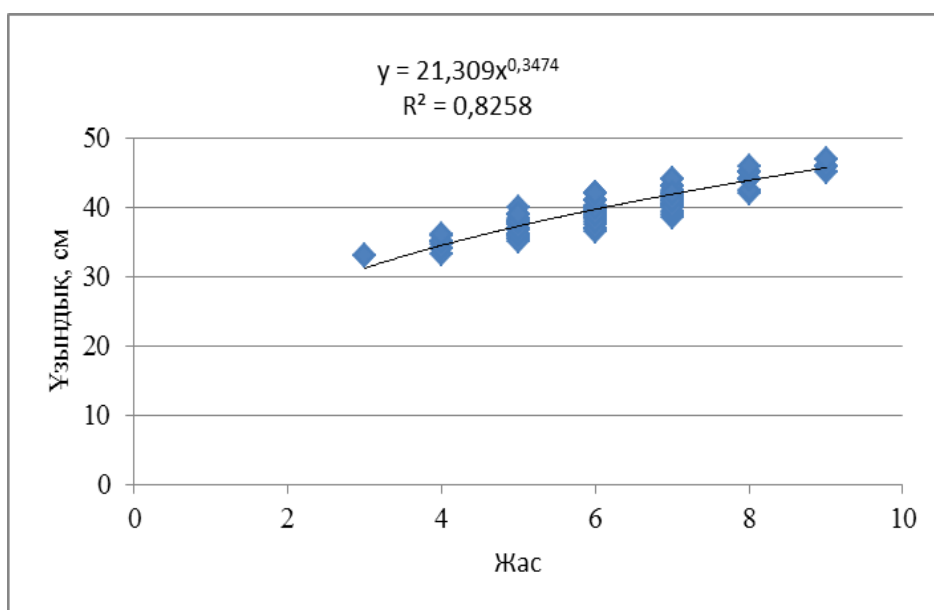
Үш жылдық бақылаулар бойынша өнеркәсіптік қорда ұзындығы 33-тен 47 см-ге дейін, орташа ұзындығы 39,87 см, салмағы 490-нан 1 258 г-ға дейін, орта есеппен 862 г жеке даралармен ұсынылған. Зерттеуге алынған сингильдердің арасында аналықтардың мөлшері мен салмағы аталықтарға қарағанда жоғары болды. Аналықтардың орташа ұзындығы 40,76 см, ауытқуы 33-тен 47 см-ге дейін болды. Бүкіл бақылау кезеңінде аталықтардың орташа ұзындығы 38,28 см, ауытқуы 33-тен 45 см-ге дейін болды. Аналықтардың

орташа салмағы сәйкесінше 898,4 г, ал аталықтардың орташа салмағы 792,2 г құрады (Кесте 15).

Кесте 15 – Маңғыстау облысындағы сингильдің кәсіптік үйірдің өлшемдік және салмақтық көрсеткіштері

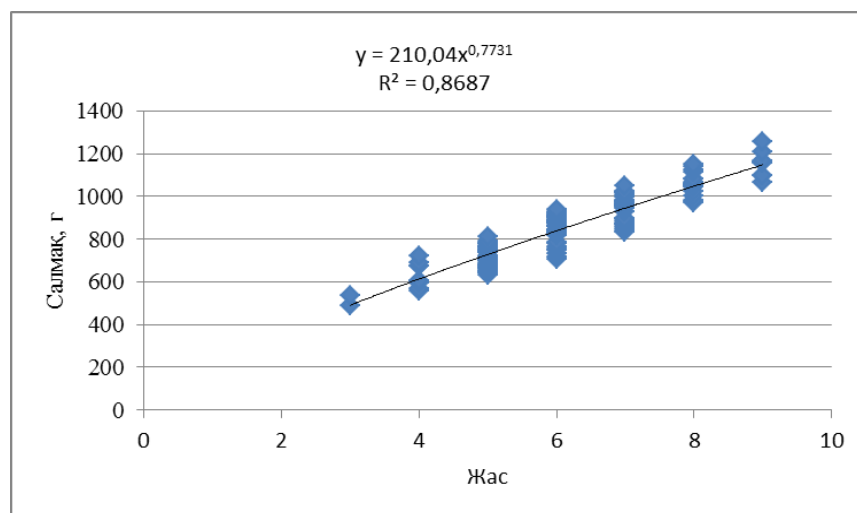
Жыл	Ұзындық, см			Салмақ, г		
	Аталықтар	Аналықтар	Барлығы	Аталықтар	Аналықтар	Барлығы
2018	36-42	33-43	33-43	655-1062	570-1142	570-1142
	38,59±0,37	38,35±0,47	38,47±0,30	846,2±23,6	840,4±30,1	843,2±19,1
2019	40 – 45	39-47	39-47	764-1163	743-1258	743-1258
	43,60±0,39	43,54±0,34	43,56±0,26	1000,7±32,1	992,3±19,6	994,8±16,6
2020	33-42	34-42	33-42	490-960	558-1024	490-1024
	37,35±0,46	37,83±0,50	37,58±0,34	732,2±22,9	765,0±23,0	747,9±16,2
2018-2020	33-45	33-47	33-47	490-1163	558-1258	490-1258
	38,28±0,34	40,76±0,36	39,87±0,28	797,2±18,4	898,4±16,4	862,0±13,0

Өртүрлі жастағы балықтардың өсу қарқыны кәсіптік балықтардың санын болжаудың негізгі көрсеткіші болып табылады. Бұл – оның қорының өзгеруін анықтайтын негізгі фактор. Жыныстық жетілудің бір мезгілде болмауы өсу қарқынының ауытқуына әкеледі, яғни өсу қарқыны кәсіптік қорға бірінші рет түсетін даралар санын (толықтыру саны) анықтайды (Сурет 5).



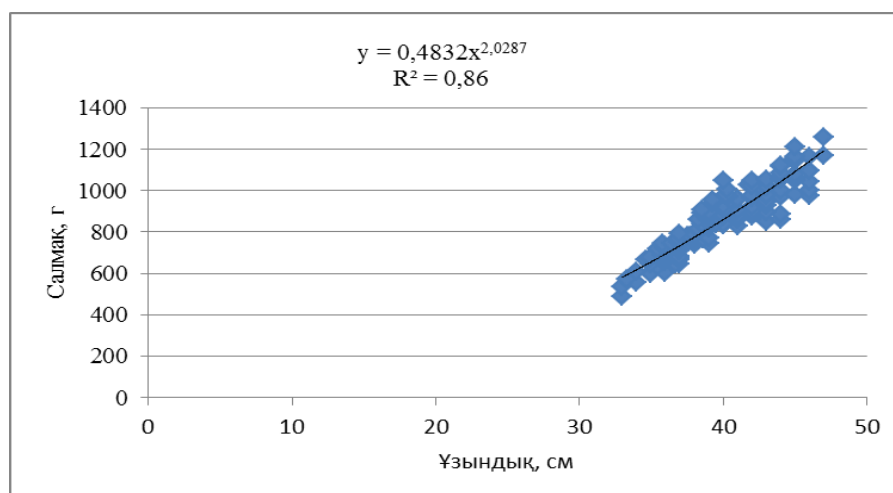
Сурет 5 – Каспий теңізінің шығыс бөлігіндегі сингильдің ұзындығы мен жасының арақатынасы (2018-2020 жж.).

Сингильдің салмақтық-жастық қатынасындағы нүктелердің таралу үлгісі 6-суретте көрсетілген.



Сурет 6 – Каспий теңізінің шығыс бөлігіндегі сингильдің салмағы мен жасының арақатынасы (2018-2020 жж.).

Сингильдің ұзындығы мен салмағы арасындағы байланыс 7-суретте көрсетілген.



Сурет 7 – Каспий теңізінің шығыс бөлігіндегі сингильдің салмағы мен ұзындығы арасындағы байланыс (2018-2020 жж.).

Барлық ұсынылған корреляциялық тәуелділіктердегі деректердің таралуы сенімді корреляция коэффициенттерімен дәлелденетін шағын ауытқуларға ие. Осылайша, балықтардың жасы мен дене ұзындығы, жасы мен салмағы, ұзындығы мен салмағы арасында жоғары корреляция анықталды.

Сингильдің кәсіптік қорын 3 жастан 9 жасқа дейінгі 7 топтағы балықтар құрады. Алайда қордың негізін 5–7 жастағы, 3 регенерациядағы балықтар құрады. Олардың үлесі 76,1% болды. Балық аулаудағы жас және үлкен жастағы топтардың үлесі шамалы болды. Осылайша, 3 жасқа толған жеке даралардың

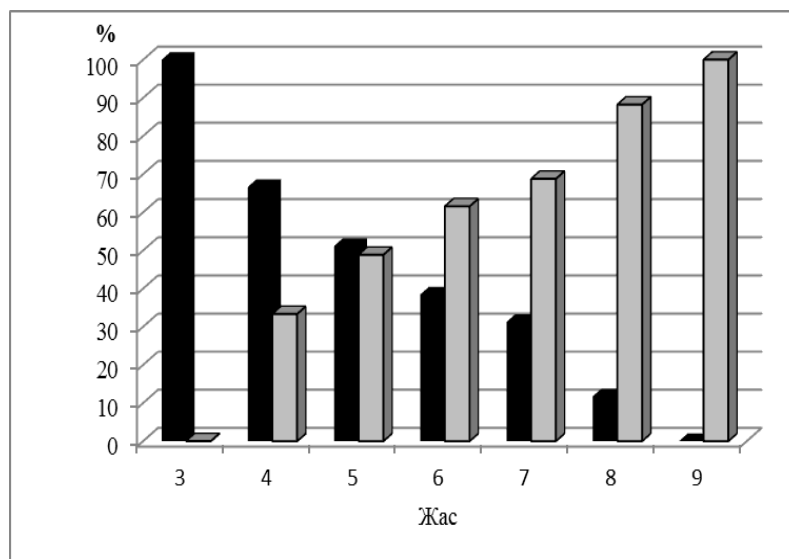
саны жыл бойынша 2018 және 2019 жылдары 0-ден 2020 жылы 4,0%-ға дейін өзгерді (Кесте 16).

Кесте 16 – Маңғыстау облысында ауланған сингильдердің кәсіптік үйірлерінің жас құрамы, %

Жыл	Жас							Орташа жас
	3	4	5	6	7	8	9	
2018	-	6,0	32,0	36,0	22,0	4,0	-	5,86±0,14
2019	-	-	4,0	18,0	32,0	30,0	16,0	7,36±0,15
2020	4,0	12,0	50,0	24,0	10,0	-	-	5,24±0,13
2018-2020	1,3	6,0	28,8	26,0	21,3	11,3	5,3	6,15±0,11

Зерттеу нәтижелері бойынша сингильдің кәсіптік қорында аналықтар басым. Олардың үлесі 55,4 пайызды құрайды. Дегенмен, бұл әртүрлі жас топтарындағы балықтар үшін бірдей емес екенін атап өткен жөн. 3 жастан 5 жасқа дейінгі кіші жас топтарында аталықтар басым болды. 2018–2020 жылдары балық аулаудағы олардың үлесі жасы ұлғайған сайын төмендеді. Максималды мәндер (100%) үш жастағы шабақтарда байқалды.

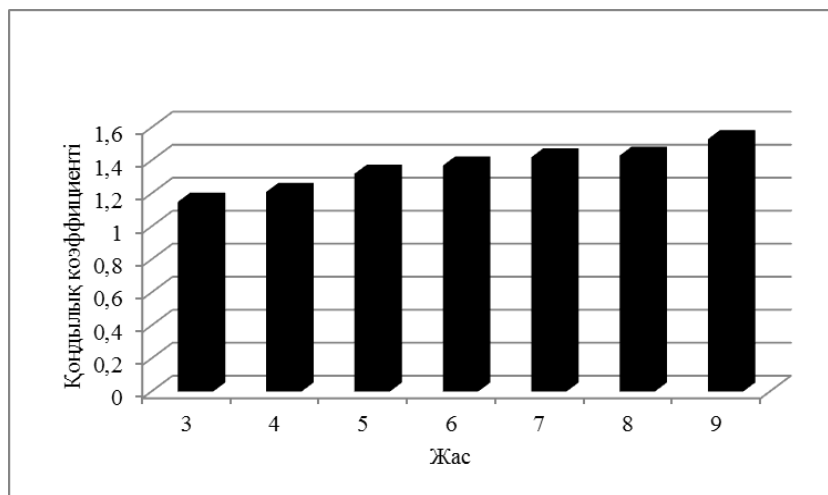
6 жастан бастап аналықтар аталықтарға қарағанда басым, ал 9 жастық аталықтар кездеспеді. Популяциядағы жыныстық құрамның мұндай қатынасы аталықтардың аналықтарға қарағанда ерте жетілуімен, уылдырық шашатын үйірлерге ерте қосылуымен және тіршілік ету ұзақтығының қысқа болуымен түсіндіріледі (Сурет 8).



Сурет 8 – Сингиль жасына байланысты жыныс құрылымы

Популяцияның сапалық сипаттамаларының ішінде ең жиі қолданылатын критерий - зерттелетін объектінің өлшемдері мен салмақ көрсеткіштеріне

байланысты қондылық. Балықтардың салмағы мен сызықтық өсу қарқыны бірдей емес және онтогенез кезінде айтарлықтай өзгереді, бұл жасқа және зат алмасу ерекшеліктерімен байланысты. Балықтағы қондылық коэффициенті ұзындық пен салмақ арасындағы байланысты көрсететінін ескерсек, балықтың ұзындығы мен жасы ұлғайған сайын сингильде де өзгерістер болатынын дәлелдейді. Бұл мәселені нақтылау үшін жасына қарай топтастырылған балықтардың орташа қондылық коэффициенттері табылды. Алынған мәліметтер жас ұлғайған сайын қондылық коэффициентінің жоғарылау тенденциясы бар екенін көрсетеді (Сурет 9).



Сурет 9 – Сингильдің қондылығының жасына тәуелділігі (Фультон бойынша)

Осылайша, сингиль кәсіптік нысан ретінде Орта Каспийдің шығыс бөлігінің экожүйесінде маңызды орын алады. Сингильдің биологиялық ерекшеліктерін талдай отырып, келесі қорытындылар жасауға болады:

- Сингильдің орташа ұзындығы 39,87 см, орташа салмағы 862 г, ал аналықтарының ірілігі мен салмақ көрсеткіштері аталықтардан жоғары болды.

- Әр жылдардағы сингильдің орташа жасы шағын диапазонда 5,24 пен 7,36 жас аралығында ауытқиды; зерттеу кезеңінде орта есеппен 6,15 жасты құрады.

- Кәсіптік үйірдегі жыныс қатынасы 1:1-ге жақын, аналықтары шамалы басым.

Кәдімгі көксерке. Зерттеу барысында көксеркенің стандартты ұзындығы 12,5-тен 61,5 см-ге дейін өзгерді, орташа мәні өзен және теңіз үлгілері үшін сәйкесінше $41,7 \pm 0,48$ және $44,2 \pm 0,37$ см болды. Жалпы салмағы өзен және теңіз үлгілері үшін сәйкесінше $1\,798,14 \pm 15,4$ г және $1\,958,5 \pm 18,71$ г, орташа мәнімен 485-тен 5 000 г-ға дейін өзгерді. Барлығының орташа ұзындығы көктемде $38,67 \pm 0,40$ см, жазда $39,40 \pm 0,58$ см және күзде $43,84 \pm 0,58$ см болды. Жасы 2 жастан 10 жасқа дейін.

Көксеркенің жалпы асқазан мазмұнын талдау оның диетасы негізінен балыққа сүйенетінін көрсетті. Каспий жағалауындағы көксеркенің қоректенетін барлық түрлерінің ішінде қаракөз (*Rutilus caspicus*) ең көп таралған. Сонымен қатар, өзендік экожүйелерде де қаракөз көксеркенің негізгі қорегі болып табылады, кейінгі кезекте ақмарқа (*Leuciscus aspius*), одан кейін өзен алабұғасы (*Perca fluviatilis*) және терек қызылкөзі (*Chondrostoma oxyrhynchum*) келеді; сәйкесінше олардың үлестері 20,5%, 13% және 9,3% құрады. Теңізде ең көп таралған жыртқыштардың құрамы ұқсас болды: жиіліктері сәйкесінше 18,1%, 15,4%, 11,3% және 11,2% – торта, таутан (*Gymnocephalus cernua*) және көксерке.

Шортанның, көксеркенің және тұқы балықтарының кәсіптік түрлерінің ішінде барлық жас топтарында таранның тұрақты үстемдігінен басқа, жыныстық жетілгенге дейінгі жылдарда оның рационында кейбір басым түрлер байқалмайды. Бұл осы түрлердің көксерке үшін қолжетімсіздігімен, жыртқыштың уылдырық шашу және қоректену кезіндегі локализация айырмашылығымен түсіндіріледі.

Жеке маусымдар мен кезеңдердегі қоректік объектілердің сапалық құрамының өзгеруінен басқа, көксеркенің тағамдық құрамының жасқа байланысты өзгергіштігі анықталды. Бұл өзгергіштік жыртқыштың жасына байланысты болатын физиологиялық өзгерістердің нәтижесі болуы мүмкін және түр ішілік трофикалық қатынастардың өзгеруіне ықпал етеді. Соңғысы қорегінің әртүрлі ассортименті мен өлшемдерінде, сондай-ақ көксеркенің әртүрлі жас топтарындағы қоректену ырғақтарының айырмашылығынан көрінеді.

Жазда қоректенген көксеркелердің үлесі жоғары (63,5%), ал басқа маусымдарда 50,0%-дан төмен болды. Құрамында қоректенген көксеркенің үлесі орташа (40–50 см) ірі көксерке үшін 73,56%, ал ұсақ көксерке (25–40 см) үшін 13,28% құрады. Максималды толтыру жылдамдығы сәуірде, ал ең азы – қыркүйек пен қараша айларында байқалды.

Өзендердегі көксеркенің қоректену белсенділігі мен қорек тұтынуы көктемде 70%, жазда 55%, күзде 60% шамасында болды. Теңізде көксерке жазда белсенді болды, дегенмен көктемде және күзде ол өзендерге қарағанда белсенді әрі қонды болған жоқ. Осындай айырмашылықтарға қарамастан, бір жақты ұқсастықты талдау нәтижесінде объектілердің массасы бойынша пайда болу жиілігі (%) бойынша $p < 0,05$ (f коэффициентінің мәні 2,42579) мекендеу орындарында сенімді айырмашылықтар жоқ екенін көрсетті (p мәні 0,061687).

Айта кету керек, тексерілген көксеркенің қарындарынан (3) стандартты ұзындығы 5–7 см-лік Кавказ албырты (*Salmo trutta ciscaucasicus*) шабақтарының алты данасы тіркелді. Бұл барлық зерттеу кезеңінде еш жерде және ешқашан қайталанбаған, бұл оқиғаның кездейсоқтығын растайды. Бұл тұжырым Кавказ албыртының осы аймақта күрт азайып бара жатқан балық түрі болып табылатындығы, соңғы жылдардағы балық шаруашылығы есептерінде іс

жүзінде айтылмағаны және Ресей Федерациясының Қызыл кітабына енгізілмегендігімен расталады.

Біздің деректеріміз бойынша 41–63 см болатын жыныстық жетілген көксеркенің қоректену спектрінде салмағы бойынша таутан (42,4%) мен алабұға (30,4%) басым болды. Ал саны бойынша қаракөз (35,7%), алабұға мен таутан (тиісінше 21,4%) басым екені анықталды. Көксеркенің қоректік спектрінде осындай көрініс 1968–1969 жылдары таразы мен қаракөктің басым болуымен, салмағы жағынан да, саны жағынан да байқалды. Осылайша, балықтың рационындағы ең үлкен ұқсастық таутанның салмағында (42,4%) және қаракөздің санында (35,7%) байқалды.

Көксеркенің қарынындағы қоректік компоненттердің пайда болу жиілігі әртүрлі балық түрлері үшін, сондай-ақ бір түрдің әртүрлі жас топтары мен топтары үшін әртүрлі болды.

Біздің үлгідегі көксеркенің қоректік құрамына балықтың 13 түрі кірді: қаракөз, алабұға, бұзаубастар, таутан, көксерке, балпанбалық, қылыш балық, шортан, үкішабақ, табан, ақмарқа, сазан. Оның ішінде қаракөз, таутан және қылышбалық басым болды. Басқа қоректік түрлерінің аз болуы олардың санының аздығымен (үкішабақ, ақсаха, торта, аққайран) немесе көксеркенің қолжетімділігінің аздығымен (табан, майбалық, алабұға, шортан) түсіндіріледі.

Зерттелетін аймақта көксерке рационындағы жастық тұрақтылық анықталды, ол тұтынылатын түрлер спектрінің тұрақтылығымен және көксерке рационындағы жекелеген компоненттердің қоректік құндылығының үлгісімен байланысты.

Шабактардың жыртқыштық қоректенуге көшуі 9 жасқа дейінгі көксеркелерде негізгі қоректік түр – қаракөзді тұтыну арқылы жүзеге асады. Жасы ұлғайған сайын көксеркенің рационындағы қаракөздің үлесі азайып, оның орнын бұзаубастар мен қылыш балықтар алмастырады. Жасы ұлғайған сайын ірі жыртқыштардың үлесінің өсуі жыртқыш балықтардың мөлшерінің ұлғаюын көрсетеді. Демек, көксеркенің биомелиоративтік рөлі популяцияның саны мен жас құрылымына байланысты, және үйірдің жасына қарай оның тиімділігі төмендейді.

Батыс Каспий көксеркесінің рационына жыртқыш балық түрлері, жәндіктер және басқа да организмдер кірді. Жыртқыш балықтар 86 көксеркенің ($O = 59,88\%$, $N = 97,29\%$) қарындарынан табылды, олар алабұға, таутан және шортанмен ұсынылды. Ең көп тарағаны алабұға (9,5–2,4%), одан кейін таутан (7,5–13,4%), шортан (5,8–2,1%) және көксеркенің өзі (1,5–1,3%) болды.

Каспий теңізіндегі көксеркенің негізгі олжаларының өлшемдері салыстырмалы түрде кең көлемде өзгерді. Көксерке шабақтарының жемтігінің ең кең ауқымы 1,7–23,2 см құрады. Өзен аймақтарында және теңізде ақмарқа ұзындығы 3–17,3 см болды. Ең тар өлшем диапазоны 10 см-ден аспайтын таутан мен алабұғаға тән, ал бұзаубастар үшін – кішкентай балық түрлері тән. Қалған балық объектілерінің өлшемдері 2,5–18,5 см-ге дейін болды.

Көксеркенің аулау көлемінің 1,3–1,5%-ын ғана құрайтын өз шабақтарының өлшемдері 1–16 см аралығында болды. Айта кету керек, біздің деректеріміз бойынша көксеркедегі каннибализм 10 см ұзындықта басталады.

Теңіз үлгісінде жыртқыштың ұзындығы орта есеппен 14,5–15,8 см болатын ақмарқа, құтым, қаракөз және көксерке болды; өзендерде олар негізінен ақмарқа мен қаракөз болды, ал қалған жемтіктер кішірек және олардың өлшемдері 3,9–9,8 см аралығында ауытқиды, бұл осы аймақтағы табиғи параметрлерге сәйкес келеді.

Өзендердегі көксерке балығының орташа мөлшері оның денесінің ұзындығының 24,2%-ын (9,3–38,5%) құрады. Теңізде балық мөлшері 25,7% (7,5–48,8%) болды. Жыртқыштың көлеміне қарай оның үлесі аздап өседі ($R^2 = 0,50$ өзенде және 0,68 теңізде). Дегенмен, үлкен көксерке 3–16 см ұзындықтағы жас балықтармен қоректенуін жалғастырады.

Ұқсастық талдауы жыртқыштың ұзындығымен салыстырғанда теңіз және өзен жыртқыштарының ұзындығы арасындағы айырмашылықтардың $p < 0,05$ кезінде маңызды емес екенін көрсетті (f-қатынас коэффициенті 0,00059, p-мәні 0,980721).

3.1.2 Жайық өзеніндегі кәсіптік балық популяцияларының биологиясы

Атырау облысындағы балықтар әуесқойлық және спорттық балық аулау нысаны болып табылады. Батыс Қазақстан облысында Жайық өзені бойында кәсіптік балық аулау жүргізілмейді. Балықтар тек әуесқойлық және спорттық балық аулау объектісі болып табылады.

Жайық–Каспий суалабында табан кең таралған *Abramis brama orientalis* түршесімен ұсынылған. Шығыс табаны Солтүстік Каспийде, Еділде, Жайықта, Теректе, Құрада тіршілік етеді. Солтүстік Каспийде табанның бірнеше жергілікті үйірлері бар: Еділ, Жайық, Терек [140].

Шығыс табаны – жартылай өткінші балық. Оның тіршілік айналымы теңізде және Жайық өзенінің атырауында өтеді, мұнда ересек дарақтар мен олардың шабақтары қоректенеді. Уылдырық шашу үшін Жайық өзенінің атырауына өтеді. Теңізде табан қаракөзге қарағанда таяздау тереңдіктерді қалайды, оның таралу ауқымы шектеулі: ол 8‰ изогалинмен шектеледі, бірақ жоғары тұздылықта да кездеседі.

Табанның ең көп саны әдетте 4 м-ге дейінгі тереңдікте және тұздылығы 4‰ болатын суларда байқалады. Негізінен шаянтәрізділермен, моллюскалармен және құрттармен қоректенеді.

Жаздың аяғында және күзде табан теңіздің таяз аймақтарына және Жайық өзенінің төменгі ағысына миграция жасап, сол жерде қыстайды. Пісіп жетілмеген дарақтар көктемде Солтүстік Каспийге қайта миграция жасайды.

Шығыс табанының жыныстық жетілу жасы 3–6 жыл аралығында. Балықтар негізінен ұзындығы 24–30 см болғанда, шамамен 4 жасында алғаш рет уылдырық шашады. Солтүстік Каспийдің шығыс бөлігіндегі шығыс

табанының тіршілік ұзақтығы 13 жылға дейін жетеді, ал ең ірі дарақтарының ұзындығы 50 см-ге, салмағы 2,0 кг-ға дейін барады [141,142].

Зерттеу барысында табан Атырау және Батыс Қазақстан облыстарындағы барлық станцияларда ауланған үлгілерден анықталды. Алайда, Атырау облысынан ауланған табанның биологиялық көрсеткіштері Батыс Қазақстан облысымен салыстырғанда біршама жоғары болды.

Мәселен, Атырау облысындағы табандардың орташа ұзындығы 25,2 см болса, Батыс Қазақстан облысында бұл көрсеткіш небәрі 18 см құрады. Шығыс табанының орташа салмағы Жайық өзенінің төменгі ағысында 303,7 г, ал орта ағысында 128,3 г болды.

Орташа жасы сәйкесінше 3,3 және 2,2 жылды құрады. Қоңдылық коэффициенттері екі аймақта да шамалас болды. Атырау облысында ауланған дарақтар арасында аналықтардың үлесі небәрі 23,3% болса, Батыс Қазақстан облысында бұл көрсеткіш 75%-ға жетті (Кесте 17).

Кесте 17 - Жайык-Каспий суалабындағы шығыс табанының биологиялық сипаттамалары

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоңдылық көрсеткіші		Аналық үлесі, %	Орташа жас, лет	N, да- на
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фультон	Кларк			
Атырау облысы									
1	21-30	25,0±0,8	198- 559	316,0±32,2	1,98	1,80	30,0	3,4	10
2	23-29	25,4±0,5	226- 432	292,8±18,5	1,77	1,57	30,0	3,2	10
3	22-31	25,2±0,8	208- 527	302,2±30,5	1,85	1,71	10,0	3,2	10
Бар- лығы	21-31	25,2±0,4	198- 559	303,7±15,5	1,87	1,70	23,3	3,3	30
БҚО									
1	15-20	16,8±1,1	55- 152	89,6±17,7	1,78	1,67	60,0	1,8	5
2	16-27	20,0±3,4	87- 404	192,7±105,7	1,98	1,69	100,0	3,0	3
Бар- лығы	15-27	18,0±1,5	55- 404	128,3±41,0	1,86	1,67	75,0	2,2	8

Ақмарқа. Ақмарқаның денесі ұзартылған, бүйірінен қысыңқы, арқа жағы сұр-жасыл, бүйірлері күміс түсті, қабыршақтары ұсақ әрі тығыз орналасқан. Бүйір сызығында 60–76 қабыршақ болады. Жұтқыншақ тістері екі қатарда орналасқан. Кеуде, құрсақ және анальды қанаттары қызыл түсті. Құрсақ қанаттарының артында қабыршақпен жабылған қыр байқалады [143].

Ақмарқа – жартылай өткінші балық, теңізде тұздылығы 11%-ге дейінгі суларда кездеседі. Жайық өзеніне күзде көтеріліп, қыстап шығады, ал көктемде мұз ерігеннен кейін көп ұзамай уылдырық шашады.

Ақмарқа – күндіз белсенді жыртқыш, негізінен жас балықтармен қоректенеді. Қорегін құйрық қанатының соққысымен естен тандырып ұстайды. Денесінің ұзындығы 5–9 см-ге жеткенде шабақтар мен майда балықтарды (ақбас, қылшық және т.б.) қорек ете бастайды.

Жыныстық жетілуі шамамен 5 жасында басталады. Уылдырық шашу үшін өзендерге көтеріледі. Сәуір–мамыр айларында құмды немесе тасты (литофильді) субстратта уылдырық шашады. Тұқымдылығы 60–150 мың уылдырық аралығында болады.

2020 жылғы зерттеу аулауларында ақмарқа тек Атырау облысында тіркелді: дарақтардың ұзындығы 37–49 см, салмағы 690–1825 г аралығында болды. Ақмарқаның орташа жасы 4,1 жылды құрады. Ауланған дарақтар ішінде аналықтар басым болды (70%). Фултон бойынша орташа қондылық коэффициенті 1,56, ал Кларк бойынша 1,43 болды (Кесте 18).

Кесте 18 – Жайық-Каспий суалабындағы ақмарқаның биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қондылық ккрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, дана
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фуль- тон	Кларк			
Атырау облысы									
1	39-44	41,7±0,6	866- 1367	1111,8±52,6	1,52	1,40	60	3,7	10
2	39-49	42,2±1,2	690- 1825	1205,9±120,8	1,56	1,42	70	4,1	10
3	40-46	42,3±0,8	938- 1600	1226,7±72,2	1,61	1,47	80	4,3	10
Бар- лығы	37-49	42,1±0,5	690- 1825	1181,5±49,2	1,56	1,43	70	4,0	30

Сазан (Cyprinus carpio). Сазан шығу тегі бойынша тұщы су балығы, алайда теңіздің тұщыланған аймақтарында тіршілік етуге бейімделген. Жайық өзені атырауында, «культучный» деп аталатын аймақта, тоқырау немесе баяу ағатын суларда кең таралған [144].

Солтүстік Каспийде сазан өзендердің тұщыланған сағалық бөліктерінде және оған құятын Еділ мен Жайық өзендері бағытында таралады. Сазан – фитофильді балық. Жыныстық жетілуі 3–4 жаста басталады. Уылдырық шашуы су температурасы 17–18°C болғанда өтеді.

Сазанның жартылай өткінші формасы өзендердің төменгі ағысында, сағасынан 40–60 км қашықтықта, тереңдігі 0,5 м-ге дейінгі су басқан

аймақтарда уылдырық шашады. Қолайлы жылдары ол уылдырықты үш порцияға дейін шашуы мүмкін.

Сазан жоғары тұздылыққа төзімді. Каспий теңізінің қазақстандық секторында ол өзендердің тұщы су ағыны әсер ететін жағалаулық аймақтарда шоғырланады. Сазан – қоректену сипаты бойынша типтік бентофаг.

2020 жылғы зерттеу аулауларында сазан тек Атырау облысында тіркелді: дарақтардың ұзындығы 28–51 см, салмағы 542–2710 г аралығында болды. Сазанның орташа жасы 2,4 жылды құрады. Жыныс қатынасы 1:1-ге жуық, аталықтардың үлесі аздап басым болды. Фултон бойынша орташа қондылық коэффициенті 2,22, ал Кларк бойынша 1,97 болды (Кесте 19).

Кесте 19 – Жайық-Каспий суалабындағы сазанның биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоғдылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фуль- тон	Кларк			
Атырау облысы									
1	29-39	34,5±1,1	542- 1267	936,8±81,0	2,24	2,01	30,0	2,2	10
2	33-40	35,5±0,8	823- 1519	1043,3±68,6	2,31	2,02	80,0	2,4	10
3	28-51	36,6±1,9	577- 2710	1093,4±196,3	2,10	1,89	30,0	2,5	10
Бар- лығы	28-51	35,5±0,8	542- 2710	1024,5±72,8	2,22	1,97	46,7	2,4	30

Бозша мөңке. Мөңке балығы сыртқы пішіні жағынан тұқыға ұқсас, алайда мұртшаларының болмауымен және жұтқыншақ тістерінің бір қатарлы болуымен ерекшеленеді. Денесі биік әрі қысқа.

Мөңке – тұщы су балығы, ірі миграциялар жасамайды. Ұзындығы әдетте 12–25 см, салмағы 400–500 г. Жыныстық жетілуі 3–4 жасында басталады. Уылдырық шашуы маусым айында өтеді, порционды түрде жүзеге асады. Су температурасы кемінде 17–18°C болуы қажет. Уылдырықтары су өсімдіктеріне жабысады. Тұқымдылығы 100–300 мың уылдырық аралығында. Инкубациялық кезеңі шамамен 6 күнге созылады [145].

2020 жылғы зерттеу аулауларында мөңке балығы Атырау облысында теңіз жағалауында орналасқан бір ғана станциядан тіркелді. Ұзындығы 22–27 см, салмағы 291–523 г болатын 3 дарақ зерттелді. Барлық ауланған дарақтар аналықтар болды. Атырау облысындағы мөңкенің орташа жасы 4,7 жылды құрады. Фултон бойынша орташа қондылық коэффициенті 2,76, ал Кларк бойынша 2,34 болды (Кесте 20).

Батыс Қазақстан облысында мөңке балығы барлық станцияларда кездесті. Алайда оның биологиялық көрсеткіштері Атырау облысымен салыстырғанда төмен болды: орташа ұзындығы 18,5 см, салмағы 200,6 г құрады.

Орташа жасы 2,8 жыл болды. Ал қондылық коэффициенттері, керісінше, Атырау облысымен салыстырғанда жоғары: Фултон бойынша 2,82 және Кларк бойынша 2,49. Ауланған дарақтар ішінде аналықтар басым болып, олардың үлесі 62,5%-ды құрады (Кесте 20).

Кесте 20 – Жайық-Каспий алабындағы мөңке балықтарының биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қондылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	Орташа	(мин- макс)	Орташа	Фуль- тон	Кларк			
3	22-27	25,0±1,5	291- 523	439,7±74,5	2,76	2,34	100,0	4,7	3
1	11-24	17,5±1,2	44- 394	171,0±31,0	2,85	2,51	58,3	2,5	12
2	12-26	19,5±1,3	53- 485	230,3±40,9	2,79	2,47	66,6	3,1	12
Бар- лығы	11-26	18,5±0,9	44- 485	200,6±25,9	2,82	2,49	62,5	2,8	24

Айнакөз. Айнакөз – жартылай өткінші балық, сондай-ақ жергілікті үйірлер түзуі мүмкін. Жайық өзенінің жазық бөлігінде және Каспий теңізінде тіршілік етеді.

Айнакөздің денесі ұзынша, бүйірінен сәл қысыңқы. Арқа жағы қою қоңыр, бүйірлері ашық түсті. Көздері ірі. Қанаттары сұрғылт, жұпталмаған қанаттарының жиектері қара түсті. Анальды қанаты ұзын, аузы төменгі, созылмалы. Жұтқыншақ тістері бір қатарлы. Бүйір сызығында 48–50 қабыршақ болады.

Негізінен бентофаг, яғни түптік организмдермен қоректенеді: жәндіктердің дернәсілдерімен, моллюскалармен және шаянтәрізділермен. Жыныстық жетілуі 3–4 жаста басталады. Тұқымдылығы салыстырмалы түрде төмен. Шабактары өзендердің төменгі ағысына және теңіздің сағалық аймақтарына ағыс бойымен таралады [146,147].

2020 жылғы зерттеу аулауларында айнакөз тек Батыс Қазақстан облысында тіркелді. Дарақтардың ұзындығы 11–26 см (орташа 18,5 см), ал салмағы 65–163 г (орташа 92,7 г) болды. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 1,50, ал Кларк бойынша 1,40.

Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 40%-ды құрады. Айнакөздің орташа жасы 2,1 жыл болды (Кесте 21).

Кесте 21 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) айнакөздің биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қондылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	Орташа	(мин- макс)	Орташа	Фуль- тон	Кларк			
БҚО									
1	16-18	17,1±0,2	65-90	76,2±2,7	1,52	1,44	10,0	1,9	10
2	19-22	20,6±0,5	90-163	125,8±14,5	1,45	1,34	100,0	2,6	5
Бар- лығы	16-22	18,3±0,5	65-163	92,7±7,9	1,50	1,40	40,0	2,1	15

Қылышбалық. Қылышбалықтың денесі ұзартылған және бүйірінен жалпақ. Арқа сызығы сәл дөңестелген. Түсі пелагиялық типке жатады: арқа жағы қара-жасылдау, бүйірлері күміс түсті қабыршақтармен жабылған. Бүйір сызығы иректелген, кеуде қанаттарының артынан құрсақ жағына қарай күрт төмендейді, аналь қанаты деңгейінде кейде тармақталады. Арқа қанаты қысқа және артқа қарай ығысқан, кеуде қанаттары ұзын. Аузы кішкентай, жоғарғы. Қылышбалық тұрғылықты және жартылай өткінші формаларды түзеді. Солтүстік Каспийде 3–4%, сирек 9–10% тұздылықта кездеседі. Қылышбалық шығу тегі бойынша тұщы су балығы. Каспийдегі қылышбалықтың аталықтары 3–4 жаста, аналықтары 4–5 жаста жыныстық жетіледі. Жайық өзенінде уылдырық шашуы мамыр айында басталып, маусымның бірінші жартысында, су температурасы шамамен 12°C болғанда аяқталады. Уылдырық шашуы порционды.

2020 жылғы ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында қылышбалық тек Батыс Қазақстан облысында бір станциядан тіркелді. Бес даракты зерттеу нәтижелері бойынша олардың ұзындығы 20–27 см (орташа 24,4 см), ал салмағы 84–194 г (орташа 153,0 г) болды. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 1,03, ал Кларк бойынша 0,91. Ауланған дарактар ішінде аналықтардың үлесі 80%-ды құрады. Қылышбалықтың орташа жасы 3,0 жыл болды (Кесте 22).

Кесте 22 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) қылышбалықтың биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қондылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, дана
	(мин- макс)	Орташа	(мин- макс)	Орташа	Фуль- тон	Кларк			
БҚО									
1	20-27	24,4±1,3	84-194	153,0±19,3	1.03	0.91	80.0	3.0	5

Балпанбалық. Балпанбалықтың денесі биік, кішкентай басынан кейін айқын өркені болады. Арқа жағы сұрғылт, бүйірлері ашық түсті. Жұтқыншақ тістері екі қатарлы. Балпанбалық – тұщы су балығы, алайда Еділ мен Жайық өзенінің тұщыланған аймақтарында да кездеседі. Қоректену сипаты бойынша бентофагқа жатады. Солтүстік Каспийде балпанбалық 2–4 жаста, ұзындығы 16–20 см-ге жеткенде жыныстық жетіледі. Көбеюі су температурасы 14–15°C болғанда басталады. Уылдырық шашуы порционды сипатта өтеді: балықтар 10–15 күн аралығында 2–3 порция уылдырық шашады. Тұқымдылығы 4–340 мың уылдырық аралығында, орташа шамамен 106 мыңға дейін жетеді. Уылдырық шашуы қалың өсімдіктер өспеген ашық (тақыр) учаскелерде жүзеге асады. Уылдырықтың дамуы 16–18°C температурада шамамен 80 сағатқа созылады. Көктемде және күзде балпанбалықтар үйір құрып, тығыз шоғырлар түзеді.

2020 жылғы зерттеу аулауларында балпанбалық тек Батыс Қазақстан облысында тіркелді. Дарақтардың ұзындығы 13–20 см (орташа 16,0 см), салмағы 39–194 г (орташа 96,9 г) болды. Қоңдылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 2,27, ал Кларк бойынша 2,07. Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 71,2%-ды құрады. Балпанбалықтың орташа жасы 2,9 жыл болды (Кесте 23).

Кесте 23 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) балпанбалықтың биологиялық сипаттамасы

Станция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоңдылық көрсеткіші		Аналық үлесі, %	Орташа жас	N, дана
	(мин- макс)	Орташа	(мин- макс)	Орташа	Фультон	Кларк			
БҚО									
1	13-18	15,1±0,2	58- 130	80,6±3,7	2,32	2,12	80,8	2,5	26
2	13-20	17,0±0,4	39- 194	113,3±7,7	2,22	2,02	61,5	3,3	26
Барлығы	13-20	16,0±0,3	39- 194	96,9±4,8	2,27	2,07	71,2	2,9	52

Қызылқанат. Қызылқанат – тұщы су балығы. Жайық өзені мен Қиғаш өзенінің сағалық аймақтарында кездеседі. Сонымен қатар Каспий теңізі алабынан бөлек, Балтық, Азов, Қара және Арал теңіздері алаптарының өзендерінде таралған. Қызылқанаттың орташа дене ұзындығы 20–25 см, салмағы шамамен 400 г. Жекелеген дарақтарының салмағы 2,0 кг-ға дейін жетеді. Тіршілік ұзақтығы 10 жылға дейін.

Зерттеу кезеңінде қызылқанат тек Батыс Қазақстан облысында тіркелді, бұл аймақта ол тұрғылықты үйірлер түзеді. Дарақтардың ұзындығы 16–20 см (орташа 17,6 см), ал салмағы 91–199 г (орташа 128,9 г) болды.

Қоңдылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 2,34, ал Кларк бойынша 2,06. Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 71,4%-ды құрады. Қызылқанаттың орташа жасы 2,6 жыл болды (Кесте 24).

Кесте 24 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) қызылқанаттың биологиялық сипаттамасы.

Станция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоңдылық көрсеткіші		Аналық үлесі, %	Орташа жас	N, дана
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фультон	Кларк			
БҚО									
1	16-19	17,3±0,6	91- 134	115,8±9,3	2,25	2,04	50,0	2,3	4
2	16-20	18,0±1,2	101- 199	146,3±28,5	2,49	2,15	100,0	3,0	3
Барлығы	16-20	17,6±0,6	91- 199	128,9±13,4	2,34	2,06	71,4	2,6	7

Майбалық. Қазақстан шегінде майбалық Жайық өзеніде кездеседі, өзеннің сағасынан жоғарғы ағысына дейін таралады. Сонымен қатар, Еділ мен Жайық өзендерінің аралық су айдындарында тіркелген, бірақ Ембі мен Сағыз өзендерінде байқалған жоқ. Бұл – тұщы су балығы, алайда Солтүстік Каспийдің тұщы бөлігінде 3–4 м тереңдікте тіршілік етеді.

Майбалық – көл-өзендік типтегі пелагикалық балық. Ағысы баяу және зоопланктонны мол аймақтарда кездеседі. Сонымен қатар, бентос пен су өсімдіктерімен қоректенеді. Ұзындығы 18–20 см, жыныстық жетілуі 4–5 жаста байқалады; аналықтары аталықтарына қарағанда бір жылға кеш жетіледі. Тұқымдылығы 4,2–25,4 мың уылдырық аралығында. Уылдырықтары жабысқақ сипатта және жаңа су басқан шалғындық өсімдіктерге жабысады. Шабактар судың температурасына байланысты 10–12 күннен кейін шығады. Майбалық – құндылығы төмен кәсіптік балық.

2020 жылғы зерттеу барысында тұрғылықты формасы Батыс Қазақстан облысында ғана тіркелді. Майбалықтың ұзындығы 19–22 см (орташа 20,4 см), салмағы 85–117 г (орташа 97,6 г) болды. Қоңдылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 1,14, Кларк бойынша 1,08. Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 44,4%-ды құрады. Майбалықтың орташа жасы 4,6 жыл болды (Кесте 25).

Кесте 25 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) көкбауырдың биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қондылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	Орта- ша	(мин- макс)	орташа	Фуль- тон	Кларк			
БҚО									
1	20-22	20,8±0,4	90- 117	103,3±4,7	1,15	1,09	20,0	4,6	5
2	19-21	20,0±0,4	85- 96	90,5±2,7	1,13	1,07	75,0	4,5	4
Бар- лығы	19-22	20,4±0,3	85- 117	97,6±3,5	1,14	1,08	44,4	4,6	9

Кәдімгі торта. Кәдімгі тортаның арқасы қара реңді жасыл немесе көк түсті, ал бүйірі мен құрсағы күміс түсті болып келеді. Ұқсас түрлерден оны екі жағында бір қатарда орналасқан тіссізденген жұтқыншақ тістері, біршама ірі қабыршақтары және вентральды қанаттарының табанынан жоғары орналасқан арқа қанатшалары арқылы ажыратуға болады.

Кәдімгі торта 3–5 жаста жыныстық жетілуге жетеді. Көбеюі әдетте наурыз–мамыр айларында, судың температурасы 8°C-тен төмен түспеген кезде жүзеге асады. Уылдырықтарының диаметрі 1,5 мм дейін жетеді және өсімдіктерге жабысады. Уылдырық шашу кезінде балық үлкен үйірлер түзеді. Уылдырық саны порцион бойынша 2,5–100 мың аралығында болады және уылдырық шашу бір уақытта шулы сипатта өтеді.

2020 жылы кәдімгі тортаның ұзындығы 17–20 см (орташа 17,9 см), салмағы 78–170 г (орташа 118,8 г) болды. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 2,02, Кларк бойынша 1,80. Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 61,5%-ды құрады. Кәдімгі тортаның орташа жасы 3,3 жыл болды (Кесте 26).

Кесте 26 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) тортаның биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қондылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фуль- тон	Кла- рк			
БҚО									
1	17-20	18,1±0,4	100- 170	127,3±9,0	2,13	1,92	62,5	3,3	8
2	17-18	17,4±0,3	78-111	97,4±6,8	1,84	1,61	60,0	3,2	5
Бар- лығы	17-20	17,9±0,3	78-170	115,8±7,2	2,02	1,80	61,5	3,3	13

Қызылкөз. Қызылкөз – тұщы судың реофильді балығы. Шағын үйірлер құрап тіршілік етеді. Бұл балық судың сапасына өте сезімтал. Ұзындығы 35 см, салмағы 400 г дейін жетеді. Тіршілік ету ұзақтығы 8 жыл. Қызылкөз су қоймасының түбіне шөккен органикалық қалдықтармен, қиыршық тасты және қатты құмды сутүбіндегі әртүрлі ұсақ омыртқасыздармен қоректенеді. Ең қолайлы қоректену жағдайлары 0,4–1,8 м тереңдіктегі, балдырлар жамылғысымен көмкерілген сутүбі болып табылады. 2020 жылғы зерттеу барысында тұрғылықты тіршілік формасы Батыс Қазақстан облысында ғана тіркелді. Балықтың ұзындығы 17–26 см (орташа 23,0 см), салмағы 78–327 г (орташа 216,2 г) болды. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 1,73, Кларк бойынша 1,53. Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 90,0%-ды құрады. Қызылкөздің орташа жасы 5,3 жыл болды (Кесте 27).

Кесте 27 – Жайық өзенінің арнасындағы (БҚО) қызылкөздің биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоңдылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фуль- тон	Кларк			
БҚО									
1	17-26	23,1±0,7	78-327	221,3±17,4	1,74	1,53	80,0	5,3	15
2	19-26	22,9±0,5	119- 296	211,1±13,9	1,72	1,53	100,0	5,1	15
Бар- лығы	17-26	23,0±0,4	78-327	216,2±11,0	1,73	1,53	90,0	5,2	30

Аққайран. Аққайранның тіршілік ортасы Еуропадан Батыс Сахаға дейінгі өзендерді қамтиды. Өзендер мен көлдерде тіршілік етеді, баяу ағысы бар терең кері суларды, шұңқырлар мен құйындарды, сазды және лайлы топырақты жерлерді жақсы көреді.

Саны жағынан сирек кездесетін, үйір түзетін тұщы су балығы. Тіршілік ұзақтығы 15–20 жылға дейін, ұзындығы 1 м, салмағы 6–8 кг жетеді. Дегенмен, әдеттегі өлшемдері 30–50 см, салмағы шамамен 1 кг. Аққайран эврифаг болып табылады: суға түскен жәндіктермен, шаяндармен, жауын құрттармен, ұсақ моллюскалармен және кішігірім балықтармен қоректенеді. Жыныстық жетілуі 3 жаста болады. Уылдырық шашу сәуір айының соңынан мамыр айының басына дейін, жығылмалар мен жайылмаларда жүзеге асады. Тұқымдылығы 40–114 мың уылдырық аралығында. Жайық өзенінде орта ағысында тіршілік етеді. Зерттеу кезеңінде Батыс Қазақстан облысындағы бір станцияда ғана тіркелді. Осы түрден барлығы 3 дана зерттелді. Аққайранның ұзындығы 22–26 см (орташа 24,0 см), салмағы 217–332 г (орташа 280,7 г) болды.

Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 2,02, Кларк бойынша 1,79. Ауланған дарақтар ішінде аналықтардың үлесі 90,0%-ды құрады. Аққайранның орташа жасы 1,3 жыл болды.

Тұрпа. Тұрпа Еуропада кеңінен таралған. Ол шамамен 15–18 жыл тіршілік етеді, ұзындығы 80 см, салмағы 6–8 кг жетеді. Бұл әдеттегі өзен балығы. Эврифаг болып табылады: суға түсетін жәндіктермен, шаянтәрізділермен, құрттармен, жіп тәрізді балдырлармен, бақалармен және ұсақ балықтармен қоректенеді.

Жыныстық жетілуі 3–4 жаста болады, дене ұзындығы шамамен 20 см-ге жеткенде. Көбею кезеңі көктемде, сәуір айының соңынан мамыр айының соңына дейін жүзеге асады. 18°C су температурасында уылдырық дамуы шамамен 4 күнге созылады. Алдымен дернәсілдер тастардың астына тығылады, кейін ұсақ зоопланктонмен қоректене бастайды.

Тұрпа Жайық өзенінің орта ағысында тіршілік етеді. Зерттеу кезеңінде Батыс Қазақстан облысындағы бір станцияда ғана тіркелді. Осы түрден барлығы 3 үлгі зерттелді. Ұсталған барлық балықтар аталықтар болды.

Тұрпаның ұзындығы 25–28 см (орташа 26,3 см), салмағы 282–320 г (орташа 283,7 г) болды. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 1,68, Кларк бойынша 1,55. Орташа жасы 4,3 жылды құрады.

Дөңмаңдай. Орталық және Оңтүстік Қытайдың өзендерінде тіршілік етеді. Амур өзеніне өткен ғасырдың ортасында Қытайдың балық зауыттарынан әкелінген. Ресей мен Еуропаның суларында жерсіндірілген. Еділ атырауларында натурализацияланған. Жайық өзенінде де тіршілік етеді.

Орташа өлшемі 70–80 см, салмағы 12–15 кг. Негізінен зоопланктонмен, аз дәрежеде фитопланктонмен және детритпен қоректенеді. Жыныстық жетілуі 5–6 жаста басталады. Тұқымдылығы 500 мыңнан 2 млн уылдырыққа жетеді. Уылдырық шашу мамыр айының соңында, судың температурасы 18–19°C және одан жоғары болғанда жүзеге асады. Уылдырығы пелагиялық.

2020 жылғы зерттеу бойынша Атырау облысындағы Жайық өзенінің жағасынан бұл түрдің тек 1 данасы ауланған. Дөңмаңдайдың ұзындығы 55 см, салмағы 2942 г болды. Аналық жетілудің екінші кезеңінде, жасы 3 болды. Қондылық коэффициентінің мәндері: Фултон бойынша 1,77, Кларк бойынша 1,43.

Жайын. Жайын Еуропаның тұщы суларында, Рейн өзенінен Арал теңізіне және Финляндиядан Каспий теңізіне дейін кең таралған. Ол Каспий суалабының барлық өзендерінде тіршілік етеді.

Жайын – әдеттегі жыртқыш. Жыныстық жетілуі 3–4 жаста басталады. Уылдырық шашу мамырдан шілдеге дейін жүзеге асады. Уылдырықтары ірі, өсімдіктерге жабыстырылады. Тұқымдылығы шамамен 100 мың уылдырықты құрайды. Дернәсілдер 3–5 күнде уылдырықтан шығады. Күзге қарай жас жайынның салмағы 400–500 г-ға жетеді. Жайын – маңызды кәсіптік балық.

2020 жылғы зерттеу мақсатында ауланған 6 үлгі зерттелді. Оның ішінде Атырау облысында 5 үлгі, Батыс Қазақстан облысында 1 үлгі зерттелді. Атырау

облысында жайын Жайық өзенінің сағасында орналасқан бір станциядан ғана тіркелді. Жайынның ұзындығы 73–78 см (орташа 75,8 см), салмағы 2704–3920 г (орташа 3523,6 г) болды. Аналық балықтардың үлесі 40%-ды құрады. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 0,81, Кларк бойынша 0,71. Орташа жасы 6,6 жас.

Батыс Қазақстан облысында жайынның ұзындығы 41 см, салмағы 747 г, жасы 2 болды (Кесте 28).

Кесте 28 – Жайынның биологиялық сипаттамасы

Стан- ция №	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоңдылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	орташа	(мин - макс)	орташа	Фуль- тон	Кларк			
Атырау облысы									
3	73-78	75,8±0,9	2986- 3920	3113,0±150,7	0,81	0,71	40,0	6,6	5
БҚО									
1	41	41.0	747	747,0	1,08	0,89	58.3	2.0	1

Сингиль. Біздің зерттеулерімізде сингиль тек Атырау облысында, Жайық өзенінің жағасынан ауланды. Осы түрдің ұзындығы 39–51 см (орташа 44,0 см), салмағы 954–1947 г (орташа 1309,5 г) болатын 6 балық зерттелді. Аналықтар үлесі 33,3%-ды құрады. Қондылық коэффициентінің орташа мәндері: Фултон бойынша 1,52, Кларк бойынша 1,32. Орташа жасы 7,8 жас.

Кәдімгі көксерке. Каспий суалабының барлық өзендерінде және Солтүстік Каспийдің 7–9 % тұздылық аймағында тіршілік етеді. Атырау облысында көксеркенің жартылай өткінші формасы, Батыс Қазақстан облысында тұрғылықты формасы тіркеледі. Көксерке судағы оттегі деңгейіне өте сезімтал; оттегі аз (6–7 мг/л-ден төмен) жерлерден аулақ тіршілік етеді.

Көксерке – жыртқыш, шабақтары зоопланктондық ағзалармен қоректенеді; ұзындығы 2–3 см-ден асқанда жыртқыштыққа ауысады. Жыныстық жетілуі 2–4 жаста басталады. Жайық өзенінде көксерке сәуір–мамыр айларында, судың температурасы 12–26°C болғанда уылдырық шашады. Аналықтарының тұқымдылығы 140–800 мың уылдырыққа жетеді.

2020 жылғы зерттеу барысында Атырау облысында 6, Батыс Қазақстан облысында 4 дана көксерке ауланды. Атырау және Батыс Қазақстан облыстарында көксеркенің биологиялық көрсеткіштері елеулі айырмашылық көрсетпеді (Кесте 29).

Кесте 29 – Кәдімгі көксеркенің биологиялық сипаттамасы

Стан- ция	Ұзындық, см		Салмақ, гр		Қоңдылық көрсеткіші		Ана- лық үлесі, %	Орта- ша жас	N, да- на
	(мин- макс)	орташа	(мин- макс)	орташа	Фуль- тон	Кларк			
Атырау облысы									
3	30-34	32,7±0,7	351- 535	484,2±28,4	1,38	1,31	66,7	2,0	6
БҚО									
1	29-39	32,8±3,6	222- 806	491,8±155,5	1,24	1,18	75,0	1,8	4

Өзен алабұғасы. Өзен алабұғасы Еуропа мен Азияға таралған өзен балығы. Каспий теңізі суалабының барлық өзендерінде тіршілік етеді.

Алабұға – жыртқыш. Ол құнды балықтардың шабақтарымен қоректенеді. Тез өседі; тіршілігінің бірінші жылында ұзындығы 10 см-ге жетуі мүмкін. Жыныстық жетілуі 2–4 жаста басталады. Алабұғаның орташа тұқымдылығы 60 мың жұмыртқа. Уылдырық шашқаннан кейін ол басқа балықтардың уылдырықтарын жойып, ашкөздікпен қоректенеді.

Біздің зерттеулерімізде Батыс Қазақстан облысының бір станциясынан алабұға ауланды. Барлығы 4 үлгі зерттелді, оның 3-і аналық болды. Ұзындығы 26–39 см (орташа 32,8 см), салмағы 222–806 г (орташа 491,8 г) болды. Орташа қоңдылық коэффициенттері: Фултон бойынша 1,24, Кларк бойынша 1,18. Орташа жасы 1,8 жас.

3.2 Қоректік қор және паразиттердің тіршілік айналымындағы аралық иелерінің негізгі буыны ретіндегі Орта Каспий зоопланктонының құрамы мен құрылымы

2020–2021 жылдардың көктемгі кезеңдерінде Орта Каспийдің зоопланктоны 13 таксонмен ұсынылды. Зерттеу барысында мыналар тіркелді: 1 таксон – коловраткалар, 5 таксон – бұтақмұртты шаянтәрізділер, 3 таксон – ескекаяқты шаянтәрізділер, және қалған 4 таксон басқа топтарға жатады (Кесте 30).

Максималды таксономиялық алуантүрлілік (12 таксон) 2021 жылдың мамыр айында белгіленді. Ал 2020 жылдың осы кезеңінде тек 7 таксон тіркелген. Барлық табылған организмдер әртүрлі фаунистік кешендерге жатады.

Понто-Каспий суалабының жергілікті фаунасын зерттеу кезеңінде 3 түрмен ұсынылды: *Evadne anonyx* (G. Sars) және *Podonevadne camptonyx* (G. Sars) – бұтақмұрттылар, *Halicyclops sarsi* (Akatova) – ескекаяқтылар. Қалған голопланктон түрлері палеарктикалық зоопланктонның өкілдері болып табылады.

Кесте 30 – Орта Каспийде планктонды организмдердің кездесу жиілігі (%), 2020 және 2021 жыл мамыр айы

Таксон	2020		2021	
	Түпкі қабат	Жоғарғы қабат	Түпкі қабат	Жоғарғы қабат
<i>Rotifera</i>				
<i>Synchaeta littoralis</i> (Rousselet)			25	13
<i>Cladocera</i>				
<i>Evadne anonyx</i> (G. Sars)			100	100
<i>Evadne nordmanni</i> Lovén			100	100
<i>Pleopis polyphemoides</i> (Leukart)	38	25	100	100
<i>Podon intermedius</i> (Lilljeborg)	75	100	50	50
<i>Podonevadne camptonyx</i> (G.O. Sars)	100	100		
<i>Copepoda</i>				
<i>Acartia tonsa</i> (Dana)	100	100	100	100
<i>Calanipeda aquaedulcis</i> (Kritschagin)			38	
<i>Halicyclops sarsi</i> (Akatova)			38	25

2020 жылы Орта Каспийдің зерттелген аймағының зоопланктонында ең көп таралған түрлер: *Podonevadne camptonyx* және *Podon intermedius* (Lilljeborg) – бұтақмұрттылар, *Acartia tonsa* – ескекаяқтылар, сондай-ақ су бағанының уақытша тұрғындары – *Cirripedia* және *Ostracoda* болды. Планктондық омыртқасыздардың көптігі мен биомассасының ең жоғары мәндері 2020 жылдың мамыр айында тіркелді, ал 2021 жылы бұл көрсеткіштердің азаюға төмендеуі байқалды. *Evadne* және *Podonevadne* туыстарының өкілдері сирек 50–60 метрге дейін тереңге түседі, бұл зерттеудің екі жылында теңіздің терең су қоймаларындағы зоопланктонның көптігі мен биомассасының төмен мәндерін түсіндіреді. 2021 жылы Орта Каспийдің терең сулы аймағындағы сандық көрсеткіштің артуы коловраткалардың дамуымен байланысты болды [148].

Орта Каспийдің зоопланктондық қауымдастығында алуантүрлілік жағынан ескекаяқты шаянтәрізділер (*Copepoda*) басым болды, ал биомасса бойынша бұтақмұртты шаянтәрізділер (*Cladocera*) үстемдік етті. Доминантты түрлер кешені теңіздің терең және су түбіне жақын бөліктерінде салыстырмалы түрде тұрақты болып қалды. 2020 жылы анықталған доминантты таксондар: *Podonevadne camptonyx* (*Cladocera*), *Acartia tonsa* (*Copepoda*) және *Cirripecta* болды. Алайда, 2021 жылға қарай доминантты түрлердің құрамы өзгерді – *Cladocera* тобының өкілі *Evadne nordmanni* алдыңғы жылдары басым болған түрлердің орнын басты және негізгі доминантты түрге айналды (Кесте 31).

Кесте 31 – Орта Каспий зоопланктонындағы басым түрлердің құрамы, 2020-2021 жж.

Таксон	2020		2021	
	Түпкі қабат	Жоғарғы қабат	Түпкі қабат	Жоғарғы қабат
Кездесу жиілігі %				
<i>Podonevadne camptonyx</i>	38,82	29,46	0	0
<i>Evadne nordmanni</i>	0	0	34,0	13,20
<i>Acartia tonsa</i>	51,30	60,29	31,59	42,78
Биомасса				
<i>Podonevadne camptonyx</i>	82,22	74,45	0	0
<i>Evadne nordmanni</i>	0	0	94,05	78,03
<i>Acartia tonsa</i>	15,92	23,08	3,16	10,35

Айта өтетін жайт, ескекаяқты шаянтәрізділер *Acartia tonsa* популяциясы зерттелетін кезеңде онтогенетикалық дамудың әртүрлі кезеңдеріндегі даралармен ұсынылды. Үлгілерге дернәсілдер, 1–3 және 4–5 сатылардағы копеподиттер, сондай-ақ науплиус сатысындағы даралар кірді. Сандық талдау 4–5 сатылардағы *Acartia tonsa* копеподиттері жалпы популяцияның шамамен 14%-ын құрайтынын көрсетті. 1–3 сатылардағы копеподиттердің үлесі 50–53% шегінде ауытқыды, ал науплиус сатысындағы даралар жалпы популяцияның 14–15% құрады. Бұл жас бойынша бөлу зоопланктондық қауымдастықтың жалпы биомассасындағы *Acartia tonsa* копеподтарының салыстырмалы түрде аз үлесін түсіндіреді.

Шеннон–Винер алуантүрлілік индексінің мәндері зерттеу кезеңінде 1,29–дан 1,78 бит/дара (көптігі бойынша) және 0,56–дан 1,77 бит/мг-ға дейін (биомасса бойынша) болды. Алуантүрлілік индексінің ең жоғары мәндері 2021 жылдың орташа жұптық индексінде тіркелді. 2020 және 2021 жылдарда өзгеріссіз қалды, бұл қауымдастық құрылымының тұрақтылығын көрсетеді.

Брей–Кертис индексінің мәндеріне негізделген кластерлік талдау нәтижелері барлық зерттелген жылдар мен әртүрлі тереңдіктер арасында зоопланктонның 50%-дан астам түрлік құрамында ұқсастық бар екенін көрсетті. Дегенмен, 2020–2021 жылдары Орта Каспийдің зоопланктонынан бұрын тіркелген бұтақмұртты шаянтәрізділерден *Podon polyphemoides* Leukert және *Podonevadne camptonyx podonoides* G.O. Sars жойылып кеткені байқалды.

Дисперсияны біржақты талдау әртүрлі зерттеу жылдарындағы бұтақмұртты (Cladocera) және ескекаяқты (Copepoda) шаянтәрізділердің көптігінде сенімді айырмашылықтардың жоқ екенін ($p > 0,05$) көрсетті. Бұтақмұртты шаянтәрізділердің көптігі 2020 жылы терең су қабатында $813,75 \pm 281,26$ дана/м³, ал жоғарғы қабатында $2092,11 \pm 443,88$ дана/м³ болды; 2021 жылы сәйкесінше $736,37 \pm 78,06$ және $190,93$ дана/м³ тіркелді, бұл 2016 жылғы көрсеткіштерден (3052 ± 1758 дана/м³) айтарлықтай төмен.

2021 жылы ескекаяқты шаянтәрізділердің көптігі (терең қабатта $679,13 \pm 106,10$ дана/м³, жоғарғы қабатта $2816,50 \pm 438,64$ дана/м³) өткен зерттеулермен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.

Біржақты ANOVA зерттеудің әртүрлі жылдарындағы копепод биомассасы мен жалпы зоопланктон биомассасының айырмашылықтарын айқындады ($p > 0,05$). Ескекаяқты шаяндардың биомассасы 2021 жылы жоғарғы қабатта $5,07 \pm 1,08$ мг/м³, терең қабатта $22,20 \pm 4,03$ мг/м³ болып тіркелді, бұл 2016 жылғы деректермен салыстырғанда (316 ± 214 мг/м³) айтарлықтай төмен, ал 2020 жылғы деректермен салыстырғанда сәл аз.

2020 және 2021 жылдары жалпы зоопланктонның биомассасы 2008 жылғы деңгеймен салыстырғанда өсті ($20,2 \pm 10,7$ мг/м³), бірақ 2016 жылмен салыстырғанда төмен болды (392 ± 257 мг/м³) [42]. Биомассаның 2021 жылы күрт өсуі бұтақмұрттылардың биомассасының ұлғаюына байланысты болды.

2020 және 2021 жылдары зерттелген аумақтағы басым планктондық омыртқасыздардың құрамы өткен жылдардың деректерімен салыстырғанда өзгерді. 2008 жылы көптігі бойынша коловраткалар мен копеподтар басым болса, биомасса бойынша копеподтар жетекші болды. 2016 жылы копеподтардың сандық көрсеткіштері жалпы зоопланктонның 56%-ын (жиілік) және 97%-ын (биомасса) құрады. Сол жылы сандық ауытқулардың қалған бөлігі негізінен кладоцераларға, әсіресе *Evadne anonyx* түріне тиесілі болды.

Acartia tonsa алдыңғы жылдардың тұрақты доминанты болып келді, оның үлесі 2008, 2016 және 2020 жылдары 60–97% аралығында болған, бірақ 2021 жылы 40%-ға дейін төмендеді. 2021 жылы доминанттар кешеніне жаңадан *Evadne nordmanni* қосылды.

Дисперсияның бір жақты талдауы (ANOVA) әртүрлі зерттеу жылдарындағы сандық таралуы есептелген Шеннон-Винер әртүрлілік индексі үшін ғана маңызды айырмашылықтарды ($p > 0,05$) анықтады. Сандық алуантүрлілік индексінің мәндері 0,58–1,78 бит/жеке, ал биомасса бойынша 0,26–1,77 бит/мг болып есептелді, бұл 2016 жылғы деректермен салыстырғанда айтарлықтай өсуін көрсетті. Алайда салыстырмалы талдау 2008 жылғы

деректермен салыстырғанда зоопланктонның биоәртүрлілік көрсеткіштерінің айтарлықтай өсуін анықтамады.

Зерттеу барысында Орта Каспийдің зоопланктоны 13 таксонмен ұсынылды. Түр құрамын талдау көрсеткендей, Орта Каспий зоопланктондары негізінен палеарктикалық зоогеографиялық аймаққа тән түрлермен сипатталады. Зерттеу кезеңінде Понто-Каспий суалабының жергілікті фаунасы тек үш түрмен ұсынылды: бұтақмұртты шаянтәрізділер *Evadne anonyx* және *Podonevadne camptonux*, сондай-ақ ескекаяқты шаянтәрізділер *Halicyclops sarsi*.

Зерттелетін кезеңде Орта Каспий зоопланктонының доминантты түрлерінің көптігінің, биомассасының азаюы және құрылымының өзгеруі бірнеше факторға байланысты болуы мүмкін: жоғары трофикалық деңгейдегі жыртқыштардың құрылымының өзгеруі және су ортасының тұздылығының аздап артуы.

3.3 Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік балықтарының метазоалық паразиттерінің фаунасы мен систематикасы

Жайық-Каспий суалабының Қазақстандық секторында теңіз, жартылай өткінші және тұщы су кәсіптік балықтарының 28 түрінде паразитологиялық зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде әртүрлі таксономиялық топтарға жататын 52 паразиттік омыртқасыз анықталды. Түрлерге сәйкес паразиттердің таралуы былай болды: кәдімгі килькада – 1, Кесслер майшабағында – 1, үлкенкөзді қарынсауда – 5, атеринада – 3, шортанда – 1, сазанда – 17, бозша мөңкеде – 11, шығыс табанында – 14, ақмарқада – 14, қаракөзде – 12, майбалықта – 8, балпанбалықта – 11, қылышбалықта – 8, тортада – 2, айнакөзде – 1, қызылкөде – 1, қызылқанатта – 6, тұрпада – 1, тұрпанда – 1, аққайранда – 1, оңғақта – 2, ақ дөңмаңдайда – 1, жайында – 9, өзен алабұғасында – 6, кәдімгі көксеркеде – 11, теңіз көксеркесінде – 4, беріште – 11, сингильде – 4 түрі анықталды.

Жайық-Каспий суалабы бойынша паразиттік ағзалардың жоғары алуантүрлілігі Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктерінде тіркелді. 2018 және 2020 жылдар аралығында жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулердің нәтижесінде кәсіптік балық түрлерінен барлығы 43 паразит анықталды.

2018 жылы Каспий теңізінің орта және солтүстік бөлігінде зерттелген 13 кәсіптік балық түрінен 29 паразит тіркелді. Олардың құрамына мыналар кірді: монопистокотилалар – 10 түрі, полипистокотилалар – 1 түр, дигенетикалық сорғыштар – 6 түр, цестодалар – 2 түр, нематодалар – 5 түр, ескекаяқтылар – 3 түр, моллюска глохидиялары – 2 түр. Балықтардың паразиттерге шалдығу көрсеткіші (ИЭ) 59,97% құрады, ал индивидуалды интенсивтік (ИИ) 1–563 экз. аралығында болды (Кесте 32).

Кесте 32 - Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктеріндегі кәсіптік балықтардың паразиттік фаунасы, 2018 ж.

Балық түрі	Зерт- телген	Жұқ- тыр- ған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқтыр- ған	ИЭ, %	ИИ, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8
Кәдімгі кильканың	40	12	30	<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	12	30%	1-8
Үлкенкөзді қарынсау	40	40	100	<i>Mazocraes alosae</i>	40	100%	1- 276
				<i>Neogryporhynchus cheilancristrotus</i>	1	2,5%	14
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	1	2,5%	2
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	6	15%	1-4
				<i>Unio</i> sp.	1	2,5%	4
Атерина	40	7	17,5	<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	5	12,5%	1-2
				<i>Anadonta</i> sp.	2	5%	8-12
Сазан	40	28	70	<i>Gyrodactylus cyprini</i>	5	12,5%	2-3
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	27	67,5%	2-6
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	3	7,5%	6-12
				<i>Diplostomum volvens</i>	5	12,5%	2-4
				<i>Tylodelphys clavata</i>	6	15%	2-36
Бозша мөңке	40	22	55	<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	2	5%	4-8
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	6	15%	2-12
				<i>Diplostomum mergi</i>	2	5%	2-4
				<i>Diplostomum helveticum</i>	1	2,5%	16
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	3	7,5%	2-8
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	2,5%	3
Шығыс табаны	40	32	80	<i>Dactylogyrus wunderi</i>	1	2,5%	1
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	25	62,5%	2-42
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	15	37,5%	2-14
				<i>Tylodelphys clavata</i>	3	7,5%	3-6
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	2	5%	1-19

32-Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
Ақмарқа	40	40	100	<i>Dactylogyrus tuba</i>	2	5%	3-8
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	24	60%	2-20
				<i>Diplostomum mergi</i>	5	12,5%	2-6
				<i>Diplostomum helveticum</i>	1	2,5%	6
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	2	5%	6-10
				<i>Diplostomum volvens</i>	1	2,5%	7
				<i>Tylodelphys clavata</i>	2	5%	3-4
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	40	100%	3-1197
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	13	32,5%	1-24
				<i>Ergasilus sieboldi</i>	1	2,5%	1
Қаракөз	40	9	22,5	<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	1	2%	1
				<i>Camallanus spp.</i>	4	8%	1-3
				<i>Anadonta sp.</i>	6	12%	1-13
Жайын	5	5	100	<i>Thaparocleidus magnus</i>	2	40%	4-6
				<i>Diplostomum mergi</i>	1	20%	4
				<i>Eustrongylides excisus</i>	2	40%	11-254
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	4	80%	12-563
Кәдімгі көксерке	40	40	100	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	11	27,5%	1-17
				<i>Gyrodactylus cernuae</i>	2	5%	2-5
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	10	25%	2-20
				<i>Tylodelphys clavata</i>	15	37,5%	2-6
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	40	100%	7-161
				<i>Contracaecum sp.</i>	9	22,5%	7-121
				<i>Synergasilus major</i>	13	32,5%	1-19
Теңіз көксеркесінің	40	7	17,5	<i>Gyrodactylus luciopercae</i>	2	5%	14-29
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	6	15%	1-12
				<i>Ergasilus briani</i>	2	5%	1
Беріш	40	33	82,5	<i>Diplostomum spathaceum</i>	26	52%	2-20
				<i>Diplostomum mergi</i>	5	10%	2-16

32-Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	2%	2
				<i>Tylodelphys clavata</i>	8	16%	4-8
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	2	4%	2-6
Сингиль	40	11	27,5	<i>Ligophorus vanbenedenii</i>	9	18%	1-8
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	2%	6
				<i>Ergasilus sieboldi</i>	1	2%	1
Барлығы	485	286	59,97				1-1197

Ағымдағы жылы зерттелген 40 килькадан 12-сінде *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасы анықталды. Жалпы инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 30% құрап, инвазия интенсивтілігі (ИИ) 1–8 экз. болды.

Үлкенкөзді қарынсауда бес паразит тіркелді: *Mazocraes alosae*, *Neogryporhynchus cheilancristrotus*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Porrocaecum reticulatum*, және *Unio* sp. Зерттелген 40 балықтың барлығы *Mazocraes alosae* монопистокотилаларымен жұқтырған, бұл балық түрінің Каспий теңізінде майшабақ мазокрозының табиғи ошағын сақтаудағы маңызды рөлін көрсетеді. Бір үлгіден *Neogryporhynchus cheilancristrotus* зоонозды цестодасының цистицеркалары (14 экз.) анықталды. Жалпы ИЭ 40%, ал ИИ 1–276 экз. құрады.

Атеринада микстинвазия тіркелмеді. Барлық зерттелген үлгілерден тек екі паразит анықталды: *Skrjabinisakis schupakovi* және *Anadonta* sp., инвазия интенсивтілігі 1–12 экз., ал инвазиялану экстенсивтілігі 17,5% болды.

Сазанда бес гельминт түрі анықталды: *Gyrodactylus cyprini*, *Diplostomum spathaceum*, *D. gobiorum*, *D. volvens* және *Tylodelphys clavata*. Жалпы инвазиялану экстенсивтілігі 70% құрап, инвазия интенсивтілігі 2–36 экз. арасында болды. Мамандандырылған паразит түрлерінің ішінде тек *Gyrodactylus cyprini* тіркелді.

Бозша мөңке зерттелген 40 дараның 22-сінде паразит анықталған, нәтижесінде инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 55% құрады, ал инвазия интенсивтілігі (ИИ) 2–16 экз. аралығында болды. Жалпы алты паразит түрі тіркелді, олардың ішінде *Dactylogyrus anchoratus* түрі мөңкелерге маманданған; қалған паразиттер *Diplostomidae* тұқымдасының полиспецификалық өкілдері болып табылады.

Шығыс табан балығы әртүрлі паразиттермен (*Dactylogyrus wunderi*, *Diplostomum spathaceum*, *D. gobiorum*, *Tylodelphys clavata*, *Skrjabinisakis schupakovi*) зақымданған, инвазиялану экстенсивтілігі 80% құрады, ал ИИ 1–5 экз. болды.

Ақмарқа паразиттерге ең жоғары алуантүрлілікпен ие болды – 10 түр анықталды. Паразиттік фаунасына *Dactylogyrus tuba*, *Diplostomum* spp.,

Tylodelphys clavata, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Porrocaecum reticulatum* және *Ergasilus sieboldi* кірді. Анықталған паразиттердің ішінде ақмарқадағы анизакидті нематода *S. schupakovi*-мен 100% инвазияланған, ал инвазия интенсивтілігі 3–1197 экз. болды. Паразиттердің әртүрлілігінің жоғары деңгейі осы түрдің белсенді жыртқыштық миграциясына байланысты, бұл әртүрлі биотоптардан паразиттердің инвазивті сатыларының жиналуына ықпал етеді.

Schyzocotyle acheilognathi, *Camallanus* spp., *Anadonta* spp. зерттелген 40 қарақөздің 9-ында табылды (ИЭ 22,5%).

Жайын балығы паразиттердің төрт түрімен зақымданған: *Thaparocleidus magnus*, *Diplostomum mergi*, *Eustrongylides excisus* және *Skrjabinisakis schupakovi*. Жайынның 2 данасынан жоғары инвазиялану интенсивтілігімен (11–254 экз.) *Eustrongylides excisus* дернәсілдері анықталды. Бұл жергілікті популяцияның эпидемиологиялық маңыздылығын растайды.

Кәдімгі көксерке паразиттерді жұқтыру деңгейі 100% құрады. Барлығы 7 паразит анықталды: *Ancyrocephalus paradoxus*, *Gyrodactylus cernuae*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum* sp., *Synergasilus major*. *S. schupakovi*-мен инвазия барлық дараларында байқалды, инвазия интенсивтілігі 7–161 экз. құрады.

Зерттеуге алынған 40 теңіз көксеркесінің 7-сінде үш паразит түрі анықталды (ИЭ 17,5%): *Gyrodactylus luciopercae*, *Skrjabinisakis schupakovi* және *Ergasilus briani*.

Беріштің паразиттерді жұқтыру деңгейі 82,5% құрады, 40 балықтың 33-і жұқтырған, ИИ 1-ден 26-ға дейін болды. *Diplostomum* spp., *Tylodelphys clavata* және *S. schupakovi* анықталды.

2018 жылы ең жоғары жұқтыру деңгейі майшабақ және алабұға тұқымдас балықтарда байқалды, онда *Skrjabinisakis schupakovi*-дің жаппай (100%-ға дейін) жұқтыруы және басқа да паразиттердің кең ауқымы тіркелді, бұл экожүйедегі паразиттік айналымдарды сақтаудағы осы түрлердің маңыздылығын көрсетеді.

2019 жылы жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулер нәтижесінде Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктеріндегі зерттелген 16 кәсіптік балық түрінен 25 паразиттік омыртқасыздар анықталды. Оның ішінде: 6 түрлі монопистокотилалар (*Dactylogyrus anchoratus*, *Dactylogyrus tuba*, *Dactylogyrus wunderi*, *Ligophorus vanbeneden*, *Gyrodactylus luciopercae*, *Gyrodactylus vimbi*), 2 түрлі полипистокотилалар (*Mazocraes alosae*, *Diplozoon paradoxum*), 5 түрлі дигенетикалық сорғыштар (*Diplostomum chromataphorum*, *Diplostomum helveticum*, *Diplostomum mergi*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*), 1 түрлі цестода (*Khawia sinensis*), 7 түрлі нематодалар (*Philometra abdominalis*, *Philometra ovata*, *Tominx tuberculata*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum microcephalum*, *Contracaecum micropapillatum*, *Porrocaecum reticulatum*), 2 түрлі ескекаяқтылар (*Ergasilus sieboldi*, *Synergasilus major*), 2 қосжақтаулы моллюска глохидиялары (*Anadonta* sp., *Unio* sp.). Жалпы ИЭ 46,12%, ИИ 1-299 экз. құрады (Кесте 33).

Кесте 33 - Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктеріндегі кәсіптік балықтардың паразиттік фаунасы, 2019 ж.

Балық түрі	Зерт-телген	Жұқ-тыр-ған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқ-тырған	ИЭ, %	ИИ, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8
Кәдімгі килька	35	Паразиттер анықталмады					
Кесслер майшабағы	4	1	25%	<i>Mazocraes alosae</i>	1	25%	1
Үлкенкөзді қарынсау	40	38	95%	<i>Mazocraes alosae</i>	34	85%	6-196
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	12	30%	1-24
Атерина	15	Паразиттер анықталмады					
Сазан	40	15	37,5%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	5	12,5 %	2-8
				<i>Diplostomum helveticum</i>	3	7,5%	4-18
				<i>Tylodelphys clavata</i>	6	15%	2-34
				<i>Khawia sinensis</i>	1	2,5%	4
				<i>Philometra abdominalis</i>	6	15%	2-36
Бозша мөңке	40	11	27,5%	<i>Dactylogyrus wunderi</i>	1	2,5%	1
				<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	1	2,5%	7
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	3	7,5%	4-10
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	2,5%	4
				<i>Philometra ovata</i>	2	5%	2-4
				<i>Contracaecum microcephalum</i>	4	10%	2-172
Шығыс табаны	40	7	17,5%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	1	2,5%	1
				<i>Diplostomum helveticum</i>	2	5%	4-18
				<i>Khawia sinensis</i>	1	2,5%	3
				<i>Philometra abdominalis</i>	2	5%	2-6
Ақмарқа	20	19	95%	<i>Dactylogyrus tuba</i>	2	10%	4-5
				<i>Diplostomum mergi</i>	3	15%	8-16
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	11	55%	157-378
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	9	45%	4-299

33-Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	3	15%	38-199
				<i>Anadonta</i> sp.	1	5%	1
Қаракөз	40	14	35%	<i>Gyrodactylus vimbi</i>	4	10%	3-5
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	5%	2-4
				<i>Diplostomum mergi</i>	2	5%	2-12
				<i>Tylodelphys clavata</i>	2	5%	4-14
				<i>Philometra abdominalis</i>	1	2,5%	7
Балпан-балық	20	20	100%	<i>Diplozoon paradoxum</i>	1	5%	1
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	4	20%	4-44
				<i>Diplostomum mergi</i>	3	15%	2-24
				<i>Diplostomum helveticum</i>	2	10%	4-92
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	5%	26
				<i>Philometra ovata</i>	8	40%	2-6
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	4	20%	1-4
				<i>Anadonta</i> sp.	2	10%	2
Майбалық	20	Паразиттер анықталмады					
Қылыш-балық	40	31	77,5%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	5	12,5 %	2-46
				<i>Diplostomum helveticum</i>	1	2,5%	8
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	2,5%	46
				<i>Tominx tuberculata</i>	6	15%	1-3
				<i>Philometra ovata</i>	4	10%	1
				<i>Contracaecum microcephalum</i>	8	20%	1-5
Өзен алабұғасы	20	10	50%	<i>Gyrodactylus luciopercae</i>	1	10%	1
				<i>Diplostomum helveticum</i>	1	10%	2
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	4	40%	2-27
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	4	40%	7-132
				<i>Unio</i> sp.	3	30%	2-14
Кәдімгі көксерке	40	40	100%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	5%	1-4
				<i>Diplostomum mergi</i>	4	10%	2-18

33-Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	2,5%	2
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	20	50%	7-176
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	22	55%	1-97
				<i>Ergasilus sieboldi</i>	25	62,5 %	2-17
				<i>Synergasilus major</i>	2	5%	4-7
Теңіз көксерке	40	11	27,5%	<i>Gyrodactylus luciopercae</i>	2	5%	4-6
				<i>Tylodelphys clavata</i>	2	5%	2-16
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	9	18%	2-17
Беріш	48	28		<i>Gyrodactylus luciopercae</i>	1	2,08 %	2
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	1	2,08 %	6
				<i>Diplostomum helveticum</i>	3	6,25 %	2-6
				<i>Diplostomum chromatophorum</i>	3	6,25 %	14-264
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	2,08 %	8
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	20	41,67 %	1-19
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	2	4,17 %	2
				<i>Anadonta</i> sp.	1	2,08 %	2
				<i>Unio</i> sp.	1	2,08 %	16
Сингиль	40	5		<i>Ligophorus vanbeneden</i>	3	6%	1-3
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	4%	2-6
				<i>Tylodelphys clavata</i>	2	4%	2-16
Барлығы	542	250	46,12%				1-299

Зерттеуге алынған майбалықта, атерианада және кәдімгі килкада паразиттер анықталмады, ал Кесслер майшабағының бір ғана дарасынан *Mazocraes alosae*-нің бір экз. тіркелді.

Зерттеуге алынған 40 үлкен көзді қарынсауда 38-інде екі паразит түрі, *Mazocraes alosae* және *Porrocaecum reticulatum*, анықталды. Жалпы инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 95%, ал инвазия интенсивтілігі (ИИ) 1–196

экз. құрады. 2018 жылмен салыстырғанда үлкен көзді қарынсауда *Mazocraes alosae* ИЭ 85%-ға дейін төмендеді, бірақ ИИ 6-дан 196-ға дейін өсті.

Зерттелген 40 сазанның 15-інде бес паразит түрі (*Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum helveticum*, *Tylodelphys clavata*, *Khawia sinensis* және *Philometra abdominalis*) анықталды. Жалпы ИЭ 37,5%, ал ИИ 2–36 экз. құрады. *Khawia sinensis* цестодасы мен *Philometra abdominalis* нематодасы шабақтары үшін патогенді екенін және жоғары инвазия интенсивтілігі кезінде жаппай қырылуына әкелуі мүмкін екенін атап өткен жөн.

Зерттелген 40 бозша мөңкенің 11-інде алты паразит түрі (*Dactylogyrus wunderi*, *Dactylogyrus anchoratus*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Philometra ovata* және *Contracaecum microcephalum*) анықталды. Инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 27,5%, ал инвазия интенсивтілігі (ИИ) 1–172 экз. құрады. Анықталған паразиттердің ішінде *Dactylogyrus wunderi* көптеген иелерде кездеседі, ал мамандандырылған паразиттерден тек *Dactylogyrus anchoratus* мөңкеге тән.

Солтүстік Каспий теңізінде ауланған шығыс табанының паразитофаунасы тұқы балығына өте ұқсас және төрт паразит түрімен (*Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum helveticum*, *Khawia sinensis*, *Philometra abdominalis*) ұсынылды. Жалпы ИЭ 17,5%, ал ИИ 1–18 экз. болды.

Зерттеу барысында ауланатын ауларда ақмарқаның аз мөлшерде болуына байланысты оның паразитофаунасы 2019 жылы алты паразиттен (*Dactylogyrus tuba*, *Diplostomum mergi*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum*, *Porrocaecum reticulatum*, *Anadonta sp.*) тұрды, бұл 2018 жылмен салыстырғанда айтарлықтай төмен. Инвазиялану экстенсивтілігі 95%, ал инвазия интенсивтілігі 1–299 экз. құрады.

Зерттелген 40 қаракөздің 14-інде (ИЭ 35%) бес паразит түрі (*Gyrodactylus vimbi*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum mergi*, *Tylodelphys clavata*, *Philometra abdominalis*) анықталды. Инвазия интенсивтілігі (ИИ) 2–14 экз. құрады.

Солтүстік Каспий теңізінде ауланған балпанбалықтың паразиттік фаунасы сегіз паразитпен (*Diplozoon paradoxum*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum mergi*, *Diplostomum helveticum*, *Tylodelphys clavata*, *Philometra ovata*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Anadonta sp.*) ұсынылған. Инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 100%, ал ИИ 1–92 экз. болды. Балпанбалықтан *Skrjabinisakis schupakovi*-дің анықталуы оның скрябинизакиоздың табиғи ошағына қатынасатынын көрсетеді. Анықталған *Philometra ovata* нематодасы балпанбалық шабақтарының жаппай қырылуына алып келуі мүмкін.

Зерттелген 40 қылышбалықтың 31-інде алты паразит түрі (*Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum helveticum*, *Tylodelphys clavata*, *Tominx tuberculata*, *Philometra ovata*, *Contracaecum microcephalum*) анықталды. Жалпы ИЭ 77,5%, ал ИИ 1–46 экз. құрады.

Солтүстік Каспийде зерттеу барысында ауланған өзен алабұғасының 20 дарасы зерттелді, олардың 50%-ы әртүрлі паразит түрлерімен зақымдалған.

Өзен алабұғаның паразитофаунасын бес түр құрады: *Gyrodactylus luciopercae*, *Diplostomum helveticum*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum* және *Unio sp.* Инвазиялану интенсивтілігі 1–132 экз. болды.

Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде ауланған кәдімгі көксеркенің паразиттік фаунасы жеті түрден тұрды: *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum mergi*, *Tylodelphys clavata*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum*, *Ergasilus sieboldi* және *Synergasilus major*. Инвазиялану экстенсивтілігі 100%, ал ИИ 1–176 экз. құрады. Дегенмен, 2019 жылы көксеркеде мамандандырылған *Ancyrocephalus paradoxus* анықталған жоқ.

Зерттелген 40 теңіз көксеркесінің 11-інде паразиттер анықталды (ИЭ 27,5%). Паразиттердің үш түрі тіркелді: *Gyrodactylus luciopercae*, *Tylodelphys clavata* және *Skrjabinisakis schupakovi*, инвазия интенсивтілігі (ИИ) 1–17 экз. болды. Каспий теңізінің тұзды бөлігінде диплостомидтердің айналымы жоқ, бірақ теңіз көксеркесі *Tylodelphys clavata*-ның инвазиялық элементтерін өз таралу аймағының солтүстік шекарасында жинақтайды.

Зерттеуге алынған 48 беріштің 28-інде паразиттер анықталды (ИЭ 58,33%). Паразиттік фауна тоғыз түрден тұрды: *Gyrodactylus luciopercae*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum helveticum*, *Diplostomum chromatophorum*, *Tylodelphys clavata*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum*, *Anadonta sp.*, *Unio sp.* Инвазия интенсивтілігі 2–264 экз. болды.

Сингильдің 5 дарасында *Ligophorus vanbenedenii*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata* паразиттері анықталып, ИИ 1–16 экз. құрады.

2019 жылы жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулердің нәтижесінде балпанбалық пен кәдімгі көксеркенің инвазиялану экстенсивтілігі 100% құрады; кәдімгі килкада, майбалықта және атеринада паразиттік омыртқасыздар анықталған жоқ.

2020 жылы карантиндік шараларға байланысты Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктерінде тек 10 балық түрі зерттелді. Нәтижесінде паразиттердің 22 түрі анықталды, оның ішінде: монопистокотилалардың 8 түрі (*Dactylogyrus tuba*, *D. crassus*, *D. difformoides*, *D. auriculatus*, *D. anchoratus*, *D. turaliensis*, *Gyrodactylus vimbi*, *G. longoacuminatus*), полиопистокотилалардың 1 түрі (*Paradiplozoon homoion*), дигенетикалық сорғыштардың 6 түрі (*Diplostomum spathaceum*, *D. helveticum*, *D. volvens*, *D. mergi*, *D. gobiorum*, *Tylodelphys clavata*), цестодалардың 2 түрі (*Khawia sinensis*, *Schyzocotyle acheilognathi*), нематодалардың 5 түрі (*Eustrongylides excisus*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum microcephalum*, *C. micropapillatum*, *Porrocaecum reticulatum*). Жалпы инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 37,8%, инвазия интенсивтілігі (ИИ) 1–407 экз. құрады (Кесте 34).

Кесте 34 - Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктеріндегі кәсіптік балықтардың паразиттік фаунасы, 2020 ж.

Балық түрі	Зерттелген	Жұқтырған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқтырған	ИЭ, %	ИИ, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8
Үлкен-көзді қарынсау	40	Паразиттер анықталмады					
Атерина	40	2	5%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	5%	2-14
Сазан	40	20	50%	<i>Dactylogyrus crassus</i>	4	8%	2-8
				<i>Dactylogyrus difformoides</i>	1	2%	1
				<i>Dactylogyrus auriculatus</i>	4	8%	1-4
				<i>Gyrodactylus vimbi</i>	8	16%	2-9
				<i>Gyrodactylus longoacuminatus</i>	4	8%	2-36
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	8	16%	2-60
				<i>Tylodelphys clavata</i>	5	10%	1-7
				<i>Khawia sinensis</i>	1	2%	1
				<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	3	6%	1-2
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	1	2%	1
Бозша мөңке	40	19	47,5%	<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	1	2%	28
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	4	8%	4-24
				<i>Diplostomum volvens</i>	1	2%	22
				<i>Tylodelphys clavata</i>	2	4%	7
				<i>Khawia sinensis</i>	3	6%	1-7
Шығыс табаны	40	19	47,5%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	8	16%	2-30
				<i>Diplostomum helveticum</i>	3	6%	2-18
				<i>Tylodelphys clavata</i>	3	6%	4-16
Ақмарқа	40	40	100%	<i>Dactylogyrus tuba</i>	4	8%	2-6
				<i>Diplostomum mergi</i>	3	6%	2-44
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	2	4%	4-34
				<i>Tylodelphys clavata</i>	2	4%	2-4
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	27	54%	2-359
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	8	16%	4-407
Қаракөз	40	15	37,5%	<i>Dactylogyrus turaliensis</i>	2	4%	3-4
				<i>Paradiplozoon homoion</i>	1	2%	3
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	2	4%	1-3
Жайын	5	5	100%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	3	60%	16-54
				<i>Eustrongylides excisus</i>	2	40%	9-11

34-Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	2	40%	8-319
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	2	40%	7-78
				<i>Contracaecum microcephalum</i>	1	20%	272
Теңіз көксерке	40	13	32,5%	<i>Tylodelphys clavata</i>	3	6%	2-4
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	12	24%	2-19
Сингиль	40	5	12,5%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	4%	2-14
				<i>Tylodelphys clavata</i>	3	6%	2-12
Барлығы	365	138	37,8%				1-407

Каспий теңізінде жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша үлкен көзді қарынсауда паразиттер анықталмады.

Зерттелген 40 атеринаның екеуінде (ИЭ 5%) *Diplostomum spathaceum* дигенетикалық сорғыштары анықталды; инвазия интенсивтілігі 2–14 экз. құрады.

Зерттелген 40 тұқы балығының 20-сында паразиттер анықталды, бұл жұқтыру таралуының 50%-ын құрайды. Паразиттердің он түрі тіркелді: *Dactylogyrus crassus*, *Dactylogyrus difformoides*, *Dactylogyrus auriculatus*, *Gyrodactylus vimbi*, *Gyrodactylus longoacuminatus*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Khawia sinensis*, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Skrjabinisakis schupakovi*.

Бұл түрлердің бесеуі мамандандырылған болып табылады. *Khawia sinensis* және *Schyzocotyle acheilognathi* цестодалары сазан балығына ең үлкен қауіп төндіреді; жоғары инвазия интенсивтілігі кезінде олар тұқытекес және тарғақтекес балықтардың шабақтарының жаппай қырылуына алып келуі мүмкін.

2020 жылы ақмарқаның паразитофаунасы алты түрден тұрды: *Dactylogyrus tuba*, *Diplostomum mergi*, *Diplostomum gobiorum*, *Tylodelphys clavata*, *Contracaecum micropapillatum* және *Porrocaecum reticulatum*. 2018–2019 жылдары ақмарқада *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасы жоғары инвазия экстенсивтілігі мен интенсивтілігімен тіркелгенімен, аталмыш түр 2020 жылы анықталмағанын атап өткен жөн. Ақмарқадағы барлық паразиттермен ИЭ 100%, ИИ 2–407 экз. құрады.

Зерттеуге алынған 40 қаракөздің 15 дарасынан (ИЭ 37,5%) үш түрлі паразит анықталды: *Dactylogyrus turaliensis*, *Paradiplozoon homoion*, *Skrjabinisakis schupakovi*. Жалпы ИИ 1–4 экз. құрап, бұл қаракөздің популяциясына паразиттік жүктеменің төмен екенін көрсетеді.

Зерттеу барысында жайын сирек кездесетіндіктен, тек бес балық зерттелді, олардан бес паразит түрі анықталды: *Diplostomum spathaceum*,

Eustrongylides excisus, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum* және *Contracaecum microcephalum*. Инвазия экстенсивтілігі 100%, ал инвазия интенсивтілігі 7–319 экз. құрады.

Зерттелген 40 теңіз көксеркесінің 13-інде (ИЭ 32,5%) екі түрлі паразит анықталды: *Tylodelphys clavata*, *Skrjabinisakis schupakovi*. ИИ 2–19 экз. құрады. Зерттелген 40 сингильдің бесеуінде (ИЭ 12,5%) дигенетикалық сорғыштардың екі түрі анықталды: *Diplostomum spathaceum* және *Tylodelphys clavata*, олардың инвазия интенсивтілігі 2–14 экз. құрады.

Жоғарыда айтылғандай, диплостомидтер теңіз ортасында айналымда жүрмейді, ал сингиль бұл паразиттердің инвазивті элементтерін өз таралу аймағының солтүстік шекарасында жинайды.

Айта кету керек, 2020 жылы Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктеріндегі үлкен көзді қарынсауда паразиттер анықталмаған, ал 2018 жылы олардың жұқтыру деңгейі 100%, ал 2019 жылы 95% құраған болатын. Осылайша, 2018-2020 жылдар аралығында. Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктерінде кәсіптік балықтардың 18 түрі зерттелді, паразиттердің 43 түрі анықталды.

Атап айтсақ, монопистокотилалардың 15 түрі (*Dactylogyrus anchoratus*, *D. auriculatus*, *D. crassus*, *D. difformoides*, *D. tuba*, *D. turaliensis*, *D. wunderi*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Thaparocleidus magnus*, *Gyrodactylus cernuae*, *G. cyprini*, *G. longoacuminatus*, *G. luciopercae*, *G. vimbi*), полиопистокотилалардың 3 түрі (*Mazocraes alosae*, *Diplozoon paradoxum*, *Paradiplozoon homoion*), дигенетикалық сорғыштардың 7 түрі (*Diplostomum spathaceum*, *D. chromataphorum*, *D. gobiorum*, *D. helveticum*, *D. mergi*, *D. volvens*, *Tylodelphys clavata*), цестодалардың 3 түрі (*Khawia sinensis*, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Neogryporhynchus cheilancristrotus*), нематодалардың 10 түрі (*Camallanus* spp., *Tominx tuberculata*, *Eustrongylides excisus*, *S. abscisus*, *Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum microcephalum*, *C. micropapillatum*, *Contracaecum* sp., *Porrocaecum reticulatum*), ескекаяқтылардың 3 түрі (*Ergasilus briani*, *E. sieboldi*, *Synergasilus major*), қосжақтаулы моллюскалардың 2 түрі (*Anadonta* sp., *Unio* sp.).

2019 жылы Жайық өзенінің атырауында жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулер нәтижесінде жеті кәсіптік балық түрінде 15 паразит түрі анықталды, оның ішінде бес түрлі монопистокотилалар, бір түрлі полиопистокотила, бес түрлі дигенетикалық сорғыш, бір цестода, екі нематода және бір түрлі копепода. Жалпы ИЭ 47,6%, ал ИИ 1-ден 199-ға дейін болды (Кесте 35).

Кесте 35 – Жайық өзенінің атырауындағы кәсіптік балықтардың паразиттік фаунасы, 2019 ж.

Балық түрі	Зерттелген	Жұқтырған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқтырған	ИЭ, %	ИИ, экз.
Сазан	30	3	10%	<i>Dactylogyrus nanus</i>	2	6,67%	3-5
				<i>Gyrodactylus vimbi</i>	1	3,33%	2
Бозша мөңке	30	7	23,33%	<i>Diplostomum mergi</i>	5	16,67%	2-24
				<i>Diplostomum helveticum</i>	1	3,33%	2
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	3,33%	4
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	3,33%	18
				<i>Khawia sinensis</i>	2	6,67%	6
Шығыс табаны	30	8	26,67%	<i>Gyrodactylus elegans</i>	4	13,33%	2-3
				<i>Diplozoon paradoxum</i>	3	10%	3-6
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	3,33%	10
				<i>Tylodelphys clavata</i>	3	10%	18-66
Ақмарқа	30	26	86,67%	<i>Diplozoon paradoxum</i>	1	3,33%	1
				<i>Diplostomum mergi</i>	5	16,67%	2-24
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	3,33%	60
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	13	43,33%	2-96
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	12	40%	8-199
Қаракөз	30	12	40%	<i>Diplostomum helveticum</i>	5	16,67%	2-20
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	3,33%	34
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	9	30%	1-31
Кәдімгі көксерке	30	30	100	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	1	33,33%	31
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	24	80%	4-193
				<i>Ergasilus sieboldi</i>	11	36,67%	7-34
Беріш	30	14	46,67%	<i>Gyrodactylus luciopercae</i>	1	3,33%	2
				<i>Diplostomum helveticum</i>	1	3,33%	12
				<i>Diplostomum chromataphorum</i>	5	16,67%	8-82
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	9	30%	11-48
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	1	3,33%	46
Барлығы	210	100	47,6%				1-199

Зерттелген 30 сазанның үшеуінде паразиттің екі түрі (*Dactylogyrus nanus* және *Gyrodactylus vimbi*) анықталды. ИЭ 10%, ал ИИ 2–5 экз. құрады.

Бозша мөңкенің паразиттік фаунасы бес түрді қамтыды: *Diplostomum mergi*, *Diplostomum helveticum*, *Diplostomum gobiorum*, *Tylodelphys clavata* және *Khawia sinensis*. ИЭ 23,33%, ал ИИ 2–24 экз. құрады. Шығыс табанының сегіз дарасында төрт паразит түрі анықталды, соның ішінде *Gyrodactylus elegans*, *Diplozoön paradoxum*, *Diplostomum gobiorum* және *Tylodelphys clavata*. ИЭ 26,67%, ал ИИ 2–66 экз. құрады.

Зерттелген 30 ақмарқаның 26-сында паразиттік фауна бес түрден тұр: *Diplozoön paradoxum* (полиопистокотила), *Diplostomum mergi* және *D. gobiorum* (дигенетикалық сорғыштар), *Skrjabinisakis schupakovi* және *Contracaecum micropapillatum* (анизакидті нематодалар). ИЭ 86,7%, ал ИИ 1–199 экз. құрады.

Зерттелген 30 қаракөздің 12-сінде үш түрлі паразит анықталды: *Diplostomum helveticum* және *Tylodelphys clavata* (дигенетикалық сорғыштар), сондай-ақ *Skrjabinisakis schupakovi* (анизакидті нематода). ИЭ 40%, ал ИИ 1–34 экз. құрады.

Кәдімгі көксерке балығының паразиттерді жұқтыру деңгейі жоғары болды. Зерттелген 30 балықтың барлығында паразиттер анықталды, ИЭ 100% және ИИ 7–193 экз. құрады. Паразиттік фауна үш түрден тұрды және оған *Ancyrocephalus paradoxus* (монопистокотила), *Skrjabinisakis schupakovi* (анизакидті нематода) және *Ergasilus sieboldi* (ескекәйақты шаянтәрізді) кірді. Паразиттік шаянтәрізділер бұл аймақта тек кәдімгі көксерке балығында анықталып, инвазиялану экстенсивтілігі 36,7% және инвазиялану интенсивтілігі 7–34 экз. құрады.

Беріштен бес түрлі паразит анықталды, оның ішінде *Gyrodactylus luciopercae* (монопистокотила), *Diplostomum helveticum* және *D. chromataphorum* (дигенетикалық сорғыштар), *Skrjabinisakis schupakovi* және *Contracaecum micropapillatum* (нематодалар) бар. ИЭ 46,7%, ал ИИ 2–82 экз. болды. Айта кету керек, кәдімгі көксеркеге, теңіз көксеркесіне және берішке мамандандырылған *Gyrodactylus luciopercae* түрі тек беріштерден анықталды.

Каспий теңізімен салыстырғанда, Жайық өзенінің атырауында паразит түрлерінің алуантүрлілігі айтарлықтай төмен болды, тек 15 түр тіркелді. Бұл зерттеу үшін алынған балықтардың түр құрамы мен санының төмен болуына байланысты болуы мүмкін.

2020 жылы Жайық өзенінің атырауында кәсіптік балықтардың 9 түрі зерттеліп, паразиттердің 18 түрі анықталды, оның ішінде монопистокотилалардың 6 түрі (*Dactylogyrus anchoratus*, *D. auriculatus*, *D. crassus*, *D. minutus*, *D. tuba*, *Thaparocleidus magnus*), полиопистокотилалардың 2 түрі (*Diplozoön paradoxum*, *Diplazoön sp.*), дигенетикалық сорғыштардың 4 түрі (*Diplostomum spathaceum*, *D. mergi*, *D. volvens*, *Tylodelphys clavata*), цестодалардың 2 түрі (*Khawia sinensis*, *Schyzocotyle acheilognathi*), нематодтардың 3 түрі (*Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum*, *Porrocaecum reticulatum*) және копеподтардың 1 түрі (*Ergasilus sieboldi*). ИЭ 45,4%, ИИ 1–359 экз. құрады (Кесте 36).

Кесте 36 - Жайық өзенінің атырауындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасы, 2020 ж.

Балық түрі	Зерттелген	Жұқтырған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқтырған	ИЭ, %	ИИ, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8
Сазан	30	9	30%	<i>Dactylogyrus crassus</i>	2	6,67%	4
				<i>Dactylogyrus auriculatus</i>	1	3,33%	2
				<i>Dactylogyrus minutus</i>	1	3,33%	4
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	6	20%	4-16
Бозша мөңке	30	3	10%	<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	1	3,33%	1
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	6,67%	6-16
Шығыс табаны	30	7	23,33%	<i>Diplozoon paradoxum</i>	1	3,33%	24
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	6,67%	4-16
				<i>Diplostomum mergi</i>	2	6,67%	18
				<i>Tylodelphys clavata</i>	4	13,33%	2-28
				<i>Khawia sinensis</i>	2	6,67%	1-9
				<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	1	3,33%	12
Ақмарқа	30	30	100%	<i>Dactylogyrus tuba</i>	18	60%	1-11
				<i>Diplozoon paradoxum</i>	18	60%	2-6
				<i>Diplazoon sp.</i>	1	3,33%	1
				<i>Diplostomum spathaceum</i>	4	13,33	4-16
				<i>Diplostomum volvens</i>	1	3,33%	8
				<i>Tylodelphys clavata</i>	1	3,33%	2
				<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	28	93,33%	34-271
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	18	60%	26-198
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	18	60%	17-59
Қаракөз	10	1	10%	<i>Tylodelphys clavata</i>	1	10%	14
Ақ дөңмаңдай	1	1	100%	<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	1	100%	18
Жайын	5	5	100%	<i>Thaparocleidus magnus</i>	4	80%	2-17
				<i>Contracaecum micropapillatum</i>	3	60%	2-359
				<i>Porrocaecum reticulatum</i>	3	60%	7-273
Кәдімгі көксерке	6	6	100%	<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	5	83,33%	11-37
				<i>Ergasilus sieboldi</i>	5	83,33%	1-3
Беріш	10	7	70%	<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	7	70%	3-12
Барлығы	152	69	45,4%				1-271

Зерттеуге алынған сазанның паразитофаунасы төрт түрмен ұсынылған: *Dactylogyrus crassus*, *D. auriculatus*, *D. minutus* және *Diplostomum spathaceum*. Алғашқы үш түрі жоғары мамандандырылған монопистокотилді моногенетикалық сорғыштарға жатады. Инвазияның экстенсивтілігі 30% құрады, ал инвазияның интенсивтілігі 2–16 экз. өзгерді.

Сазанмен салыстырғанда, бозша мөңкенің паразит жұқтыру деңгейі төмен болды (ИЭ 10%, ИИ 1–16 экз.). Бір мөңкеде *Dactylogyrus anchoratus* мамандандырылған монопистокотилалары, екеуінде *Diplostomum spathaceum* полиспецификалық дигенетикалық сорғыштары анықталды.

Шығыс табанының паразитофаунасы жоғары таксономиялық алуантүрлілігімен ерекшеленді. Паразиттер зерттелген 30 табанның жетеуінде анықталды (ИЭ 23,3%, ИИ 1–28 экз.). Барлығы алты полиспецификалық түр тіркелді, соның ішінде *Diplozoon paradoxum* полипистокотилалары, *Diplostomum spathaceum*, *D. mergi*, *Tylodelphys clavata* дигенетикалық сорғыштары, сондай-ақ *Khawia sinensis* және *Schyzocotyle acheilognathi* цестодалары анықталды.

Паразиттердің ең жоғары алуантүрлілігі ақмарқада анықталды. Зерттелген 30 ақмарқаның барлығы паразиттік омыртқасыздарды жұқтырған (ИЭ 100%, ИИ 1–271 экз.). Паразитофауна тоғыз түрден құралды, олардың ішінде ақмарқаға мамандандырылған паразиттерден *Dactylogyrus tuba* тіркелді. Қалған түрлері моногенетикалық және дигенетикалық сорғыштардан (*Diplozoon paradoxum*, *Diplazoon* sp., *Diplostomum spathaceum*, *D. volvens*, *Tylodelphys clavata*) және анизакидті нематодтардан (*Skrjabinisakis schupakovi*, *Contracaecum micropapillatum*, *Porrocaecum reticulatum*) ұсынылған.

Инвазияның ең төмен деңгейі қаракөзде анықталды. Зерттелген 10 дараның ішінде паразиттер тек біреуінде (ИЭ 10%), 14 экз. *Tylodelphys clavata* дигенетикалық сорғыштары анықталды.

Ақ дөңмаңдайдың тек бір ғана дарасы зерттеуге алынып, одан 18 экз. *Schyzocotyle acheilognathi* таспа құрттары анықталды (ИЭ 100%, ИИ 18 экз.).

Ихтиоценозда жанның кең таралмауына байланысты тек бес дара ғана зерттелді. Дегенмен, зерттеуге алынған барлығында паразиттер анықталды (ИЭ 100%, ИИ 2–359 экз.). Жайынның паразитофаунасы *Thaparocleidus magnus* монопистокотилді моногенетикалық сорғыштарынан, сондай-ақ *Contracaecum micropapillatum* және *Porrocaecum reticulatum* анизакидті нематодтарынан тұрды.

Кәдімгі көксеркенің жұқтыру деңгейі 100% құрады, ал инвазиялану интенсивтілігі 1–37 экз. болды. *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасы және *Ergasilus sieboldi* паразиттік ескекәяқтылары анықталды.

Зерттелген он беріштің жетеуінде паразиттер анықталды (ИЭ 70%, ИИ 3–12 экз.), олардың паразитофаунасы тек *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасынан тұрды.

2020 жылы кәдімгі көксерке мен беріштен *Skrjabinisakis schupakovi*-дің жұқтыруының жоғары деңгейі анықталды, бұл олардың Жайық өзенінің

атырауындағы скрябиназакиездің табиғи ошағын сақтаудағы негізгі рөлін растады.

Үш жылдан кейін, 2024 жылы Жайық өзенінің атырауында 11 кәсіптік балық түрі зерттеліп, тек 3 дигенетикалық сорғыш түрі анықталды: *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum* spp., *Opisthorchis* spp. ИЭ 14,9%, ИИ 2–836 экз. құрады (Кесте 37).

Кесте 37 - Жайық өзенінің атырауындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасы, 2024 жыл.

Балық түрі	Зерт- телген	Жұқ- тыр- ған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқ- тырған	ИЭ, %	ИИ, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8
Шортан	5	Паразиттер анықталмады					
Сазан	10	Паразиттер анықталмады					
Бозша мөңке	10	1	10%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	1	10%	2
Шығыс табаны	10	7	70%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	4	40%	4-30
				<i>Diplostomum</i> spp.	3	30%	2-6
				<i>Opisthorchis</i> spp.	1	10%	836
Ақмарқа	5	Паразиттер анықталмады					
Қаракөз	5	Паразиттер анықталмады					
Тұрпа	5	1	20%	<i>Diplostomum</i> spp.	1	20%	4
Балпан- балық	5	Паразиттер анықталмады					
Қылыш- балық	4	Паразиттер анықталмады					
Жайын	5	Паразиттер анықталмады					
Кәдімгі көксерке	5	1	20%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	1	20%	4
Барлығы	69	10	14,9%				2-30

Зерттеу нәтижелері бойынша шортан, сазан, ақмарқа, қаракөз, балпанбалық, қылышбалық және жайын балықтарында паразиттер анықталған жоқ. Зерттелген он мөңке балығының біреуінде екі экз. *Diplostomum spathaceum* дигенетикалық сорғыштары анықталды, ИЭ 10% құрады.

Зерттелген он шығыс табан балығының жетеуінде паразиттік омыртқасыздардың әртүрлі түрлері анықталды (ИЭ 70%, ИИ 2–836 экз.). Шығыс табан балығының паразитофаунасы дигенетикалық сорғыштардың үш түрінен тұрды: *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum* spp. және *Opisthorchis* spp.

Зерттеуге алынған бес тұрпанның біреуінде *Diplostomum* spp. дигенетикалық сорғыштары анықталды (ИЭ 20%, ИИ 4 экз.). Зерттелген бес кәдімгі көксеркенің біреуінде *Diplostomum spathaceum* тіркелді (ИЭ 20%, ИИ 4 экз.).

Жалпы алғанда, 2024 жылғы зерттеу нәтижелері 2018–2020 жылдармен салыстырғанда Жайық өзенінің атырауындағы балықтардың паразиттерді жұқтыру деңгейінің және паразитофауна түрлік құрамының алуантүрлілігінің төмендегенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, Жайық өзенінің арнасында тіршілік ететін кәсіптік балықтардың паразитофаунасы түрлік құрамының алуантүрлілігінің төмендігімен сипатталды және Жайық өзенінің атырауындағы балықтардың паразиттік фаунасымен жоғары дәрежеде ұқсастық көрсетті.

2020 жылы Жайық өзенінің арнасында 14 кәсіптік балық түрі зерттеліп, олардан тоғыз паразит анықталды. Оның ішінде бес түрлі дигенетикалық сорғыш (*Diplostomum chromataphorum*, *D. gobiorum*, *D. volvens*, *Tylodelphys clavata*, *Ichthyocotylurus variegatus*), екі түрлі нематодалар (*Tominx tuberculata*, *Skrjabinisakis schupakovi*) және екі түрлі копеподадар (*Ergasilus sieboldi*, *Lamproglana pulchella*) болды. ИЭ 38,55%, ал ИИ 1–52 экз. құрады (Кесте 38).

Кесте 38 - Жайық өзенінің арнасында кәсіптік балықтардың паразитофаунасы, 2020 жыл

Балық түрі	Зерттелген	Жұқтырған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқтырған	ИЭ, %	ИИ, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8
Бозша мөңке	24	10	41,67%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	10	41,67%	2-18
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	3	12,5%	4-14
Шығыс табаны	8	4	50%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	4	50%	4-18
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	12,5%	6
Майбалық	9	3	33,33%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	1	11,11%	4
				<i>Diplostomum volvens</i>	1	11,11%	2
				<i>Tominx tuberculata</i>	1	11,11%	1
Балпанбалық	52	37	71,15%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	34	63,46%	2-10
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	9	17,3%	2-52
				<i>Tylodelphys clavata</i>	4	7,7%	2-4
Қылышбалық	5	1	20%	<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	20%	16
Торта	13	3	23,07%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	3	23,07%	2-4
				<i>Diplostomum gobiorum</i>	1	7,7%	6

38-Кестенің жалғасы

1	2	2	4	5	6	7	8
Қызыл-қанат	7	5	71,43%	Diplostomum spathaceum	2	28,57%	2-8
				Diplostomum gobiorum	1	14,28%	2
				Tylodelphys clavata	2	28,57%	2-4
				Ichthyocotylurus variegatus	1	14,28%	39
				Lamproglena pulchella	1	14,28%	1
Тұрпан	3	1	33,33%	Lamproglena pulchella	1	33,33%	1
Айнакөз	15	2	13,33%	Diplostomum gobiorum	2	13,33%	2-8
Қызылкөз	30	3	10%	Diplostomum volvens	3	10%	1-16
Аққайран	3	1	33,33%	Diplostomum spathaceum	1	33,33%	8
Жайын	1	Паразиттер анықталмады					
Өзен алабұғасы	5	Паразиттер анықталмады					
Кәдімгі көксерке	4	2	50%	Skrjabinisakis schupakovi	1	25%	14
				Ergasilus sieboldi	1	25%	2
Барлығы	179	69	38,55%	1-52			

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша жайын мен алабұға балықтарында паразиттік ағзалар анықталған жоқ.

Зерттелген 24 бозша мөңке балығының 10-ынан *Diplostomum spathaceum* және *Diplostomum gobiorum* дигенетикалық сорғыштары анықталды. Инвазиялану экстенсивтілігі 41,67% құрады, ал инвазия интенсивтілігі 2–18 экз. болды.

Шығыс табан да салыстырмалы түрде жоғары деңгейде жұқтыруды көрсетті: зерттелген сегіз балықтың төртеуінде паразиттер анықталды. Паразитофауна дигенетикалық сорғыштардың екі түрінен, *Diplostomum spathaceum* және *D. gobiorum*-нан тұрды. Инвазиялану экстенсивтілігі 50% құрады, ал инвазия интенсивтілігі 4–18 экз. болды.

Зерттелген тоғыз майбалықтың үшеуі *Diplostomum spathaceum*, *D. volvens* және *Tomlinx tuberculata* түрлерімен зақымданған. Инвазиялану экстенсивтілігі 33,3%, ал инвазия интенсивтілігі 1–4 экз. құрады.

Зерттеуге алынған 52 балпанбалықтың 37-сі дигенетикалық сорғыштардың үш түрін — *Diplostomum spathaceum*, *D. gobiorum* және *Tylodelphys clavata* — жұқтырған. ИЭ 71,2% құрады, ал ИИ 2–52 экз. болды.

Тексерілген бес қылышбалықтың біреуінде 16 экз. *Diplostomum gobiorum* дигенетикалық сорғыштары анықталды. ИЭ 20% құрады.

Зерттеуге алынған 13 кәдімгі тортаның үшеуі *D. spathaceum* және *D. gobiorum* жұқтырған. Тортаның жалпы инвазиялану экстенсивтілігі 23,1%, ал инвазиялану интенсивтілігі 2–6 экз. құрады.

Қызылқанаттар жоғары деңгейдегі инвазияланумен сипатталды: зерттелген жеті қызылқанаттың бесеуінде әртүрлі таксономиялық топтардың паразиттері, негізінен дигенетикалық сорғыштар — *Diplostomum spathaceum*, *D. gobiorum*, *Tylodelphys clavata*, *Ichthyocotylurus variegatus*, сондай-ақ паразиттік копепод *Lamproglana pulchella* — анықталды. ИЭ 71,4% құрады, ал ИИ 1–39 экз. болды.

Зерттелген үш тұрпанның біреуінде паразиттік копепод *Lamproglana pulchella* анықталды (ИЭ 33,3%, ИИ 1 экз.).

Зерттеуге алынған 15 айнакөздің екеуінде *Diplostomum gobiorum* дигенетикалық сорғыштары анықталды (ИЭ 13,3%, ИИ 2–8 экз.).

Зерттелген 30 қызылкөздің үшеуінде *Diplostomum volvens* дигенетикалық сорғыштары тіркелді (ИЭ 10%, ИИ 1–16 экз.).

Зерттелген үш аққайранның біреуінде *Diplostomum spathaceum* дигенетикалық сорғыштары анықталды (ИЭ 33,3%, ИИ 8 экз.).

Тексерілген төрт көксеркенің біріншісінде *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасы, ал екіншісінде *Ergasilus sieboldi* паразиттік копепод анықталды. ИЭ 50% құрады, ал ИИ 2–14 экз. болды.

2024 жылы Жайық өзенінің арнасында, Батыс Қазақстан облысы шегінде, 12 түрге жататын кәсіптік балық зерттелді, және дигенетикалық сорғыштардың үш түрі анықталды: *Diplostomum chromataphorum*, *Diplostomum spp.* және *Opisthorchis spp.* ИЭ 17,9%, ал ИИ 1–721 экз. құрады (Кесте 39).

Кесте 39 – Жайық өзені арнасының кәсіптік балықтардың паразиттік фаунасы, 2024 ж.

Балық түрі	Зерт- телген	Жұқ- тыр- ған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқ- тыр- ған	ИЭ, %	ИИ, экз.
Шортан	1	Паразиттер анықталмады					
Сазан	1	Паразиттер анықталмады					
Бозша мөңке	9	Паразиттер анықталмады					
майбалық	6	4	66,67%	<i>Diplostomum spp.</i>	4	66,67%	4-6
Аққайран	2	Паразиттер анықталмады					
Айнакөз	1	Паразиттер анықталмады					
Балпанбалық	19	1	5,26%	<i>Diplostomum spp.</i>	1	5,26%	8
Қызылкөз	10	Паразиттер анықталмады					
Қылышбалық	1	1	100%	<i>Opisthorchis spp.</i>	1	100%	721
Өзен алабұғасы	2	Паразиттер анықталмады					
Кәдімгі көксерке	6	Паразиттер анықталмады					
Беріш	9	6	66,67%	<i>Diplostomum chromataphorum</i>	6	66,67%	1-20
Барлығы	67	12	17,9%			1-20	

Жайық өзені арнасында жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша 12 кәсіптік балық түрінің ішінде 7 түрінің (шортан, сазан, бозша мөңке, аққайран, айнакөз, қызылкөз, өзен алабұғасы және кәдімгі көксерке) паразиттерден таза екені анықталды.

Зерттелген алты майбалықтың төртеуінде *Diplostomum spp.* дигенетикалық сорғыштары анықталды, ИЭ 66,7%, ал ИИ 4–6 экз. құрады. Зерттелген 19 балпанбалықтың біреуінде *Diplostomum spp.* дигенетикалық сорғыштары анықталды (ИЭ 5,3%, ИИ 8 экз.).

Ғылыми аулауларда қылышбалықтың бір данасы тіркелді, оның бұлшықет ұлпасынан 721 экз. *Opisthorchis spp.* анықталды. Бұл оның описторхоз инвазиясының эпизоотиялық тізбегіне қатынасаынын растайды.

Зерттелген тоғыз беріштің алтауының көз айнасынан *Diplostomum chromataphorum* дигенетикалық сорғыштары тіркелді, ИЭ 66,7%, ал ИИ 1–20 экз. құрады.

Осылайша, 2020 және 2024 жылдары Жайық өзенінің арнасында жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулер нәтижесінде 11 паразит түрі тіркелді. Оның ішінде 7 түр (*Diplostomum chromataphorum*, *D. gobiorum*, *D. volvens*, *Diplostomum spp.*, *Opisthorchis spp.*, *Tylodelphys clavata*, *Ichthyocotylurus variegatus*) дигенетикалық сорғыштар ретінде ұсынылды. Сонымен қатар, нематодалардың 2 түрі (*Tominx tuberculata*, *Skrjabinisakis schupakovi*) және паразиттік копеподаалардың 2 түрі (*Ergasilus sieboldi*, *Lamproglana pulchella*) анықталды.

Қиғаш өзенінде тіршілік ететін кәсіптік балықтардың 12 түріне ихтиопаразитологиялық зерттеулер тек 2024 жылы жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде дигенетикалық сорғыштардың үш түрі анықталды: *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum spp.* және *Opisthorchis spp.* Инвазиялану экстенсивтілігі 27,86%, ал инвазиялану интенсивтілігі 1–1098 экз. құрады (Кесте 40).

Кесте 40 – Қиғаш өзені кәсіптік балықтарының паразитофаунасы, 2024 ж

Балық түрі	Зерт-телген	Жұқ-тыр-ған	ИЭ, %	Анықталған паразиттердің түрлері	Жұқ-тыр-ған	ИЭ, %	ИИ, экз
Шортан	5	1	20%	<i>Diplostomum spp.</i>	1	20%	14
Сазан	5	5	100%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	5	100%	312-548
Бозша мөңке	5	Паразиттер анықталмады					
Шығыс табаны	5	Паразиттер анықталмады					
Ақмарқа	5	Паразиттер анықталмады					
Балпанбалық	5	1	20%	<i>Opisthorchis spp.</i>	1	20%	1
Қаракөз	5	Паразиттер анықталмады					
Қызылқанат	5	5	100%	<i>Opisthorchis spp.</i>	5	100%	5-32

40-Кестенің жалғасы

Оңғақ	5	5	100%	Digenea sp.	1	20%	1
				<i>Opisthorchis</i> spp.	5	100%	22-1098
Жайын	5	4	80%	<i>Diplostomum</i> spp.	4	80%	2-28
Өзен алабұғасы	6	2	33,33%	<i>Diplostomum spathaceum</i>	2	33,33%	16-28
Кәдімгі көксерке	5	1	20%	<i>Diplostomum</i> spp.	1	20%	14
Барлығы	61	17	27,86%				1-1098

2024 жылы Қиғаш өзеніндегі кәсіптік балықтардың паразиттік фаунасы және жалпы таралуы салыстырмалы түрде төмен болып, ие-түрлер арасында айтарлықтай өзгерістер байқалды. 12 кәсіптік түрден жалпы 61 балық тексерілді, оның ішінде 17-сінде паразиттер анықталды, бұл инвазиялану экстенсивтілігі (ИЭ) 27,86%-ға сәйкес келеді, ал инвазиялану интенсивтілігі (ИИ) 1–1098 экз. аралығында болды.

Паразиттер барлық зерттелген сазан, қызылқанат және оңғақ балықтарында анықталды (ИЭ 100%). Сазанда паразитофауна тек *Diplostomum spathaceum* дигенетикалық сорғыштарынан (ИИ 312–548 экз.) тұрды, бұл зерттелген популяцияда осы паразит түрінің жоғары ерекшелігі мен таралуын көрсетеді. Сол сияқты, *Opisthorchis* spp. қызылқанатта ИИ 5–32 экз., ал оңғақта 22–1098 экз. құрады.

Зерттелген 5 жайынның 4-інде (ИЭ 80%) *Diplostomum* spp. 2–28 инвазиялану интенсивтілігімен анықталды. Шортан мен кәдімгі көксеркеде бес дараның біреуі паразиттерді жұқтырған (ИЭ 20%), ал екі жағдайда да *Diplostomum* spp. инвазиялану интенсивтілігі 14 экз.-ге тең болды.

Зерттелген алты өзен алабұғасының екеуінде (ИЭ 33,33%) *Diplostomum spathaceum* анықталып, ИИ 16–28 экз. құрады. Ал зерттеуге алынған бес балпанбалықтың біреуінде (ИЭ 20%) 1 экз. мөлшерінде *Opisthorchis* spp. трематодасы анықталды.

Жалпы алғанда, 2024 жылы Қиғаш өзеніндегі кәсіптік балықтардың паразитофаунасы негізінен дигенетикалық сорғыштардан тұрды, ал паразиттердің таралуы біркелкі болмады және иесінің түріне байланысты болды.

Осылайша, Жайық–Каспий суалабында барлығы 28 кәсіптік балық түрі зерттелді. Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктерінде 18 түрі зерттелді. Оның 14 түрі Жайық өзенінің атырауында, 16 түрі Жайық өзенінің арнасында (Батыс Қазақстан облысы шегінде), ал 12 түрі Қиғаш өзенінде анықталып зерттелді.

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, паразиттік омыртқасыздардың келесі түрлік әртүрлілігі анықталды: Жайық–Каспий бассейнінде барлығы 52

паразит түрі, Каспий теңізінің орта және солтүстік бөлігінде 43 түр, Жайық өзенінің атырауында 28 түр, Жайық өзенінің арнасында 11 түр және Қиғаш өзенінде 3 түр тіркелді.

Алынған деректерді талдау су айдындары арасындағы паразиттердің түрлік алуантүрлілігінде айтарлықтай айырмашылықтар бар екенін көрсетеді. Бұл ерекшелік нақты су жүйелерінің экологиялық сипаттамаларына және иесінің популяцияларының көлеміне тәуелді екендігін дәлелдейді.

Жайық–Каспий суалабында теңіз, жартылай өткінші және тұщы су кәсіптік балықтарының 28 түріне жүргізілген паразитологиялық зерттеулер нәтижесінде әртүрлі таксономиялық топтарға жататын паразиттік организмдердің 52 түрі анықталды: монопистокотилалардан (*Monopisthocotyla*) 18 түр, полиопистокотилалардан (*Polyopisthocotyla*) 4 түр, дигенетикалық сорғыштардан (*Digenea*) 10 түр, таспа құрттардан (*Cestoda*) 3 түр, жұмыр құрттардан (*Nematoda*) 11 түр, паразиттік ескекаяқтылардан (*Corperoda*) 4 түр және қосжақтаулы моллюскалардың (*Bivalvia*) глохидиялары 2 түр. Сонымен қатар, идентификациялық белгілері жетілмеген нематодалар дернәсілдері және балықтардың бұлшықет ұлпаларында миграциялап жүрген диплостомидті дигенетикалық сорғыштар тіркелді.

Platyhelminthes muni

Monopisthocotyla класы

Монопистокотилалар фаунасы 3 тұқымдастың 18 түрімен ұсынылды: *Dactylogyridae* (Bychowsky, 1933), *Ancyrocephalidae* (Bychowsky, 1937), *Gyrodactylidae* (Beneden et Hesse, 1863).

Dactylogyridea отряды

Dactylogyridae (Bychowsky, 1933) тұқымдасы

Dactylogyridae тұқымдасына жататын паразиттердің 10 түрі (Bychowsky, 1933) бозша мөңкеде, шығыс табанында, ақмарқада, сазанда анықталды.

Dactylogyrus (Diesing, 1850) туысы

Dactylogyrus wunderi (Bychowsky, 1931) 2018 жылы Каспий теңізінде шығыс табанында, 2019 жылы бозша мөңкеде, 2020 жылы шығыс табанында анықталды.

Dactylogyrus anchoratus (Dujardin, 1845) тек бозша мөңкеде анықталды. 2018 жылы Каспий теңізінде, 2020 жылы Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде. Жайық өзенінің төменгі ағысында зерттелген 30 бозша мөңкенің 1-інде ғана 3 анықталды. Бұл гельминттің түрі 2019 және 2024 жылдары Жайық өзенінің атырауында анықталмады, сондай-ақ Жайық–Каспий суалабының басқа да су айдандарында тіркелмеді.

D.anchoratus алтын, күміс және бозша мөңкелердің желбезек жапырақшаларында паразиттік тіршілік етеді. Ол кең тараған түр болып есептелінеді.

Dactylogyrus tuba (Linstow, 1878) Жайық–Каспий суалабында тек ақмарқадан анықталды және ақмарқаға ғана тән мамандандырылған гельминт болып табылады. Каспий теңізінде 2018 жылы зерттелген 50 ақмарқаның 2

дарасында, 2019 жылы зерттелген 20 ақмарқаның 2 дарасында, 2020 жылы зерттелген 50 ақмарқаның 4 дарасында анықталды. Жайық өзенінің атырауында ақмарқаның *Dactylogyrus tuba*-мен инвазиялану экстенсивтілігі 60%. Бұл гельминттің түрі 2019 және 2024 жылдары Жайық өзенінің атырауында анықталмады, сондай-ақ Жайық-Каспий суалабының басқа да суайдандарында тіркелмеді.

Dactylogyrus crassus (Kulwies, 1927) 2020 жылы тек сазаннан Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі және Жайық өзенінің атырауында тіркелді.

Dactylogyrus difformoides (Glaser & Gussev, 1967) Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі бір ғана сазаннан бір экз. анықталды.

Dactylogyrus auriculatus (von Nordmann, 1832) Diesing, 1850 Каспий теңізінде және Жайық өзенінің атырауында сазаннан, сондай-ақ Жайық өзенінің атырауында ауланған шығыс табанынан анықталды.

Dactylogyrus nanus (Dogiel & Bychowsky, 1934) негізінен қызылкөзде паразиттік тіршілік етеді, алайда басқа да тұқытекес пен тарғақтекес балықтарды тіркелуі мүмкін. Алайда, бұл акваторияда жүргізілген зерттеулердің нәтижесі бойынша Жайық өзенінің атырауында ауланған сазандардың екі дарасынан 3 және 5 дана көлемінде табылды.

Dactylogyrus minutus (Kulwies, 1927) Жайық өзенінің атырауында сазанда анықталды.

Dactylogyrus turaliensis Aligadziev, Gusev, Kazieva 1983 2020 жылы Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде қаракөздің екі дарасынан 3 және 4 экз. көлемінде табылған.

Ancyrocephalidae (Bychowsky, 1937) тұқымдасы

2018–2024 жылдары Жайық-Каспий суалабында ихтиопаразитологиялық зерттеулер барысында анықталған *Ancyrocephalidae* (Bychowsky, 1937) тұқымдасының монопистокотилалардың барлық үш: алабұғатекес тұқымдасы балықтарына мамандандырылған *Ancyrocephalus*, полиспецификалық *Ligophorus*, жайынтекес тұқымдасы балықтарына мамандандырылған *Thaparocleidus* әртүрлі туыстармен ұсынылған.

Ancyrocephalus (Creplin, 1839) туысы

Ancyrocephalus paradoxus (Creplin, 1839) 2018 жылы Каспий теңізінде кәдімгі көксеркелерден табылды.

Ancyrocephalus paradoxus 2019 жылы Жайық өзенінің төменгі ағысындағы кәдімгі көксеркеден анықталды. Кәдімгі көксерке 2020 жылы Каспий теңізінде жүргізілген зерттеулер барысында ғылыми ауларға түспейіне байланысты зерттелмеді. *Ancyrocephalus paradoxus* 2018 жылы Каспий теңізінді және 2019 жылы Жайық өзенінің атырауында зерттелген көксеркелерде ғана тіркеліп, басқа уақытта суалап бойынша зерттелген кәдімгі көксеркелерден анықталған жоқ.

A. paradoxus – тікелей даму циклі бар көксеркелердің спецификалық облигатты паразиті. Әдебиеттерге сүйенсек, *A. paradoxus* – Жайық өзеніндегі

көксеркелерге тән паразит. Жайық өзенінен көксеркемен бірге Балқаш көліне *A. paradoxus* және *A. rersarum* алып келінген деген болжам бар [149].

Ligophorus (Euzet & Suriano, 1977) туысы

Ligophorus vanbenedenii (син.: *Ancyrocephalus vanbenedenii*) (Parona & Perugia, 1890) Каспий теңізінің сингиль балығынан 2018 жылы және 2019 жылы тіркелді.

Thaparocleidus (Jane, 1952) туысы

Thaparocleidus magnus (Bychowsky & Nagibina, 1957) Lim, 1996 (синоним *Silurodiscoides magnus* (Bykhovsky et Nagibina, 1957) 2018 жылы Каспий теңізінен ауланған жайын және 2020 жылы Жайық өзенінің атырауында ауланған жайындарда тіркелді. Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде бұл гельминттің түрі тек Каспий теңізінде тіршілік ететін жайындарда ғана анықталды, 2019 жылы жайынның ауларға түспеуіне байланысты жайын зерттелмеді.

Gyrodactylidea отряды

Gyrodactylidae (Cobbold, 1864) тұқымдасы

Жайық-Каспий алабындағы гиродактилидтер тұқымдасының фаунасы 7 түрмен ұсынылды. Басқа су қоймаларымен салыстырғанда, Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы гиродактилидтердің фаунасы өте кедей. Жайық өзенінің төменгі ағысында *Gyrodactylus vimbi* сазанда алғаш рет тіркелді.

Gyrodactylus (von Nordmann, 1832) туысы

Gyrodactylus vimbi (Shulman, 1954) 2019 жылы Каспий теңізінде қарақөзден анықталды. Жайық өзенінің төменгі ағысында сазаннан анықталып, аталмыш түр Жайық өзенінің төменгі ағысында алғаш рет тіркеліп отыр. Бұрын бұл түрді сазаннан Н.К. Тіленбекова 1983 жылы Балқаш көлінен анықтаған. *Gyrodactylus vimbi* Shulman, 1954 Каспий теңізінде 2020 жылы сазанда тіркелді, сондай-ақ Жайық өзенінде бір данасы бір ғана зерттелген сазанда анықталды.

Gyrodactylus cyprini (Diarova, 1964) 2018 жылы Каспий теңізінің тұщылау бөлігінде ауланған сазаннан ғана анықталды.

Gyrodactylus cernuae Malmberg, 1957 2018 жылы Каспий теңізінен ауланған кәдімгі көксеркеден табылды.

Gyrodactylus luciopercae (Gussev, 1962) 2018 жылы теңіз көксеркесінен анықталды. 2019 жылы Каспий теңізінен бұл түр теңіз, алабұғада және беріште табылды. 2020 жылы Жайық өзенінің атырауында ауланған беріштерде анықталды. Басқа авторлардың айтуынша, бұл түр кәдімгі көксеркеде жиі тіркеледі, алайда біздің зерттеулерімізде бұл түр кәдімгі көксеркеде тіркелген жоқ. Каспий теңізінде 2020 жылы жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижесінде алабұға тектес балықтардан *Gyrodactylus luciopercae* анықталмады.

Gyrodactylus longoacuminatus (Zitnan, 1964) 2020 жылы Каспий теңізіндегі сазанда анықталды.

Gyrodactylus elegans Nordmann, 1832 ж. Жайық өзенінің атырауының шығыс табанында тіркелді.

Polyopisthocotyla класы

Анықталған полиопистокотилалар *Mazocraeidae* (Price, 1936) және *Diplozoidae* (Palombi, 1949) тұқымдастарымен ұсынылған.

Mazocraeidea (Bychowsky, 1957) отряды

Mazocraeidae (Price, 1936) тұқымдасы

Каспий теңізіндегі мазокраeidтердің фаунасы майшабақ балықтарына мамандандырылған бір ғана түрмен, *Mazocraes alosae* (Hermann, 1782) ұсынылған. Біздің зерттеулерімізде бұл түр үлкен көзді қарынсау мен Кесслер майшабағынан анықталды.

Mazocraes alosae Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы кәдімгі килькада кездеспеді, дегенмен бұл түрді Иран және Ресей паразитологтары кәдімгі килькада жиі тіркейді [150-152].

Mazocraes (Hermann, 1782) туысы

Mazocraes alosae (Hermann, 1782) 2018 жылы үлкен көзді қарынсауда, 2019 жылы Кесслер майшабағынан және үлкен көзді қарынсауда тіркелді. *Mazocraes alosae* Каспий теңізінде тіршілік ететін майшабақ тектес балықтарда паразиттік тіршілік етеді (Сурет 10). Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде 2018-2019 жылдары үлкен көзді қарынсау мен Кесслер майшабағынан анықталды, 2020 жылы Каспий теңізінде 50 дана үлкен көзді қарынсау зерттеліп, олардан полиопистокотиланың бұл түрі анықталмады.



Сурет 10 - Үлкен көзді қарынсаудың (Орта Каспий) желбезек аппаратынан алынған *Mazocraes alosae*

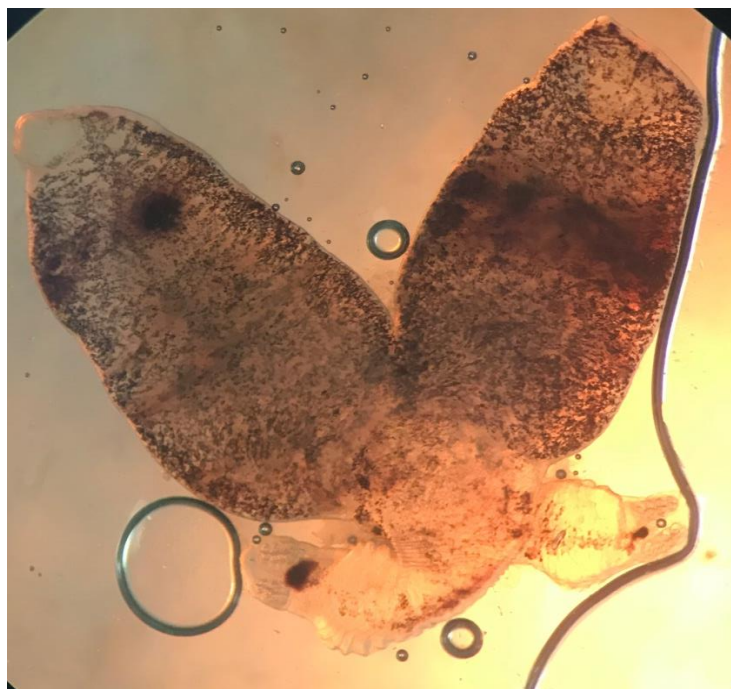
Diplozoidae (Palombi, 1949) тұқымдасы

Зерттеу нәтижелері бойынша балықтардың диплозоидтары 2 түрмен ұсынылған: *Diplozoon paradoxum* және *Paradiplozoon homoion*. Басқа ғалымдар бұл туыс өкілдерінің көптігін атап өтеді. Мысалы, Г.А. Сапарова Жайық өзенінің төменгі ағысында бұл тұқымдастың 5 түрі балықтардың паразиттері (*Paradiplozoon bliccae* (Reichenbach-Klinke, 1961), *P. nagibinae* (Glaser, 1965), *P. sapae* (Reichenbach-Klinke, 1965) және *Diplozoon paradoxum* (von Nordmann, 1832)). Біздің зерттеулерімізде бұрын басқа авторлар ашқан 6 түрдің тек екі түрі ғана анықталды.

Diplozoon (von Nordmann, 1832) туысы

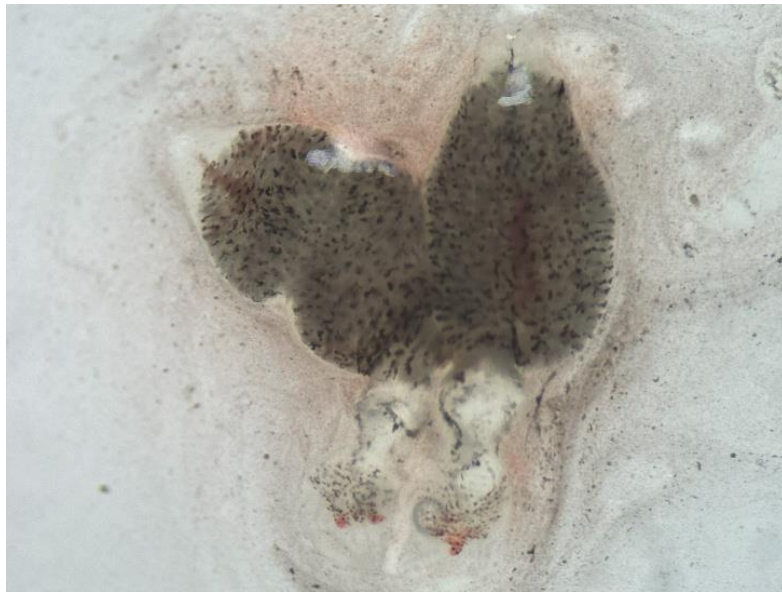
Diplozoon paradoxum (von Nordmann, 1832) 2019 жылы Жайық өзенінің атырауында ақмарқада және шығыс табанында анықталды (Сурет 11).

Жайық өзенінің атырауында 2020 жылы ауланған шығыс табанында және ақмарқадан, сондай-ақ 2024 жылы бір балпанбалықта 1 ғана экз. анықталды. Жайық-Каспий суалабында жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, *Diplozoon paradoxum* полиопистокотиласының айналымы тек Жайық өзенінің атырауында ғана тіркелді, алайда әр жылы әрқандай тарғақтектес балық түрлерінен анықталып отыр.



Сурет 11 – Балпанбалық желбезек аппаратындағы *Diplozoon paradoxum* полиопистакотиласы

Diplazoon sp. 2020 жылы Жайық өзенінің атырауында бір ақмарқадан бір экз. көлемінде ғана табылған (Сурет 12).



Сурет 12 - Ақмарқаның желбезек аппаратындағы *Diplozoon* sp.

Paradiplozoon (Akhmerov, 1974) туысы

Paradiplozoon homoion (Bychowsky & Nagibina, 1959) 2020 жылы бір қаракөзде тіркелді.

Digenea (Carus, 1863) класы

Жайық-Каспий суалабында ихтиопаразитологиялық зерттеулер жүргізу барысында балықтардан дигенетикалық сорғыштардың 8 түрі табылды: *Diplostomidae* тұқымдасына жататын 7 метацеркария және *Strigeidae* тұқымдасына жататын 1 метацеркария.

Diplostomida Olson, Cribb, Tkach, Bray & Littlewood, 2003 отряды

Diplostomidae Poirier, 1886 тұқымдасы

Жайық өзенінің төменгі ағысында диплостомидтердің айналымында негізгі рөлді бөген ұлулары – *Lymnaeidae* тұқымдасының құрсақаяқтылары атқарады, олардың саны мен биомассасы Жайық өзенінің сағасында тұрақты. Таралуы балықпен қоректенетін құстардың, атап айтқанда шағала мен құтандардың көмегімен жүзеге асады [153].

Diplostomum von Nordmann, 1832 туысы

Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876 - өткінші, жартылай өткінші және тұщы су балықтарының кең таралған паразиті. А.И.Агапова Жайық өзенінде өткен ғасырдың 50-жылдарында *D. spathaceum* метацеркапияларын балықтардың 19 түрінен анықтаған. Оның ішінде ақмарқа, қаракөз, табан, аққайран, сазан, көксерке, беріш, алтын мөңке, күміс мөңке және т.б. Алайда, паразиттің түр атауы өткен ғасырдың 70-ші жылдарына дейін *Diplostomum* туысының барлық метацеркариялары үшін ортақ түр есебінде пайдаланылды.

2018 жылы жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша *D. spathaceum* (Rudolphi, 1819) Каспий теңізінен ауланған сазанда, табанда, бозша мөңкеде, ақмарқада, кәдімгі көксеркеде, беріште тіркелді.

2019 жылы Каспий теңізінде бұл дигенетикалық сорғыштың түрі келесі балықтарда анықталды: сазан, табан, бозша мөңке, қаракөз, ақмарқа, майбалық, қылышбалық, балпанбалық, кәдімгі көксерке, беріш, сингиль.

2020 жылы Каспий теңізіндегі *D.spathaceum* сазанда, шығыс табанында, бозша мөңкеде, жайында, атеринада, сингильде анықталды. *Diplostomum spathaceum* Каспий теңізінің солтүстігінде айналымы жоғары полиспецификалық космополит түрден, теңіздің тұщы бөлігінде жүргізілген зерттеулер бойынша 3 жылда да кәсіптік балықтардан тіркелді.

Жайық өзенінің атырауында 2020 жылы *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) сазанда, бозша мөңкеде, шығыс табанында, қаракөзде және ақмарқада табылған.

2024 жылы Жайық өзенінің атырауында *D.spathaceum* ақмарқада, бозша мөңкеде, шығыс, кәдімгі көксеркеде анықталды. *Diplostomum spathaceum* метацеркариялары 2019 жылы Жайық өзенінің атырауында ауланған кәсіптік балықтар түрлерінен тіркелмеді.

Жайық өзенінің арнасында 2020 жылы *D.spathaceum* тортада, қызылқанатта, аққайранда, бозша мөңкеде, шығыс табанында, балпанбалықта, майбалықта тіркелді. Алайда, Жайық өзенінің арнасында 2024 жылы жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде кәсіптік балықтарында *D.spathaceum* метацеркариялары анықталмады.

2024 жылы Қиғаш өзенінде *D.spathaceum* зерттелген алты алабұғаның екеуінде, сондай-ақ генерализацияланған инвазиясы барлық зерттелген сазандарда анықталды.

Diplostomum mergi (Dubois, 1932) 2018 жылы Каспий теңізінде ауланғын бозша мөңкеде, ақмарқада, жайында, беріште анықталды.

2019 жылы сазанда, қаракөзде, ақмарқада, майбалықта, балпанбалықта, кәдімгі көксеркеде анықталды.

2020 жылы Каспий теңізінде *D. mergi* бозша мөңкеде және ақмарқада анықталды. *Diplostomum mergi* Каспий теңізінің тұщы бөлігінде кең таралған түрлердің бірі, бұл метацеркарияның түрі 3 жылда тіркелді, алайда 2020 жылы кәсіптік балық түрлерінің 2 түрінде төмен инвазиялану интенсивтілігімен тіркелді.

Diplostomum mergi 2019 жылы Жайық өзенінің сағасындағы бозша мөңкеде, ақмарқада анықталды. Сондай-ақ 2020 жылы Жайық өзенінің атырауында шығыс табанынан анықталды.

Diplostomum helveticum (Dubois, 1929) 2018 жылы Каспий теңізінде ақмарқада, 2019 жылы сазанда, табанда, бозша мөңкеде, қаракөзде, майбалықта, қылышбалықта, балпанбалықта, өзен алабұғасында және беріште тіркелді. 2020 жылы *D. helveticum* шығыс табанында анықталды. *Diplostomum helveticum* метацеркариялары негізі Каспий теңізінде сирек кездеседі, алайда

2019 жылы бұл түр кәсіптік балықтардың көптеген түрінен төмен инвазиялану экстенсивтілігімен және экстенсивтілігімен анықталды. Бұл олардың диссиминанттары балық қоректі құстармен байланысты болуы мүмкін.

Жайық өзенінің атырауында 2019 *D.helveticum* қаракөзде, бозша мөңкеде, кәдімгі көксеркеде анықталды.

2020 жылы Жайық өзенінің атырауында бұл паразит түрі ақмарқада, беріште, қаракөзде анықталды. Диплостомидтер арасында салыстырмалы түрде сирек кездесуіне байланысты *D.helveticum* 2024 жылы Жайық өзенінің атырауында зерттеуге алынған балықтардан тіркелмеді, бұл зерттеуге алынған балықтардың санының алдыңғы жылдардан аз болуымен байланысты болуы мүмкін.

Diplostomum gobiorum (Shigin, 1965) 2018 жылы Каспий теңізінде сазанда, табанда, бозша мөңкеде, ақмарқада және беріште анықталды. 2020 жылы сазаннан және ақмарқадан тіркелді. *Diplostomum gobiorum* метацеркариялары 2019 жылы Каспий теңізінің солтүстігінде кәсіптік балық түрлерінен анықталмады, бұл балық қоректі құстармен аталмыш дигенетикалық сорғыштарының диссиминациялануы төмен болуымен байланысты болуы мүмкін.

Жайық өзенінің атырауында 2019 жылы *Diplostomum gobiorum* ақмарқада, шығыс табанында және бозша мөңкеде тіркелді.

2020 жылы Жайық өзенінің арнасында *D.gobiorum* қызылқанатта бозша мөңкеде, қылышбалықта, балпанбалықта, шығыс табанында, айнакөзде және тортада анықталды. Жайық өзенінің арнасында 2020 жылы кәсіптік балықтардың көптеген түрінен *Diplostomum gobiorum* анықталып, 2024 жылы жүргізілген зерттеулер нәтижесінде анықталмады. Бұл зерттеуге алынған балықтардың санының төмен болуымен байланысты болуы мүмкін.

Diplostomum volvens (Nordmann, 1832) Каспий теңізінде 2018 жылы сазанда және ақмарқада анықталды. 2020 жылы ол бозша мөңкеде және ақмарқада тіркелді. *Diplostomum volvens* өте сирек кездесуіне байланысты 2019 жылы Каспий теңізінің солтүстігінде зерттелген жартылай өткінші кәсіптік балық түрлерінен мүлдем тіркелмеді.

Жайық өзенінің атырауында 2020 жылы ақмарқада *Diplostomum volvens* дигенетикалық сорғыштарының метацеркариялары анықталды, бұл жекелеген жағдай болғандықтан миграция жасаған ақмарқа болуы мүмкін. Жайық өзенінің арнасында қызылкөзде, майбалықта және бозша мөңкеде анықталды. Жайық өзенінің арнасында бұл түр тіркелмеді.

Diplostomum chromataphorum (Brown, 1931) 2019 жылы Каспий теңізіндегі беріште табылды. Жайық-Каспий суалабы бойынша диплостомидтердің арасында ең сирек кездескен түр *Diplostomum chromataphorum*, Каспий теңізінің солтүстігінде ауланған балықтар арасында тек 2019 жылы зерттелген беріштердің тек қана 3 дарасынан анықталып отыр. 2018 жылы және 2020 жылы осы түрдің метацеркариялары балықтардан мүлдем анықталмады.

2020 жылы Жайық өзенінің атырауында ауланған беріште анықталды. *Diplostomum chromataphorum* дигенетикалық сорғыштарының айналымы тек Жайық өзенінің атырауында және теңіздің Жайық өзені келіп құятын аймақта ғана бар, осыған байланысты суалаптың басқа да су айдандарында анықталмады. Жайық өзенінің атырауында 2019-2020 жалдары төмен инвазиялану экстенсивтілігі мен интинсивтілігі тек беріштен анықталып, 2024 жылы зерттеуге алынған беріштердің санының аз болуына байланысты бұл түр тіркелмеді.

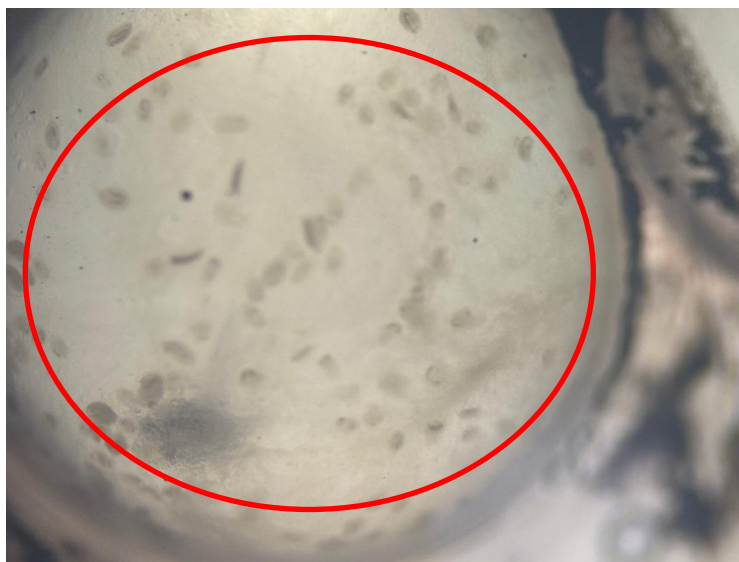


Сурет 13 – Балпанбалық көз айнасындағы *Diplostomum* spp. көз дигиниясы (үлғайту 7-45х)

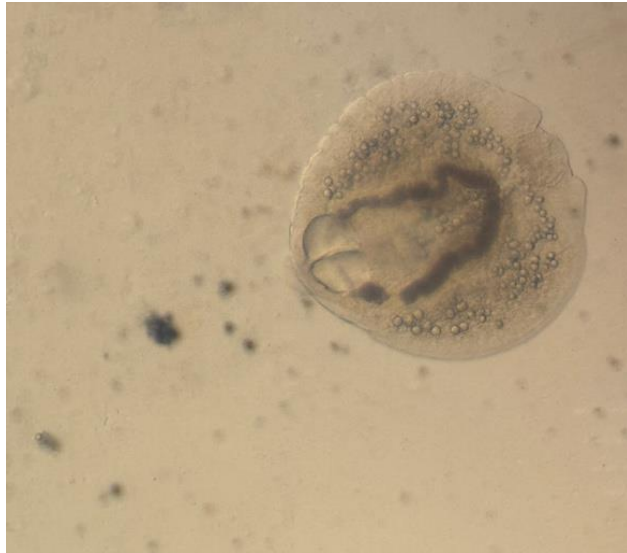
Diplostomum spp. 2024 жылы Жайық өзенінің атырауында шығыс табанынан, тұрпадан; Жайық өзенінің арнасында балпанбалықтан, майбалықта; Қиғаш өзенінде шортаннан, кәдімгі көксеркеден, жайыннан анықталды. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде *Diplostomum* spp. Жайық-Каспий суалабы бойынша 2018-2020 жылдардың аралығында зерттеуге алынған балықтардан анықталмады, бұл дигенетикалық сорғыштардың метацеркариялары тек 2024 жылы ғана анықталды (Сурет 13-18).



Сурет 14 - Сазанның көз айнасындағы *Diplostomum* spp. (ұлғайту 7-45х)



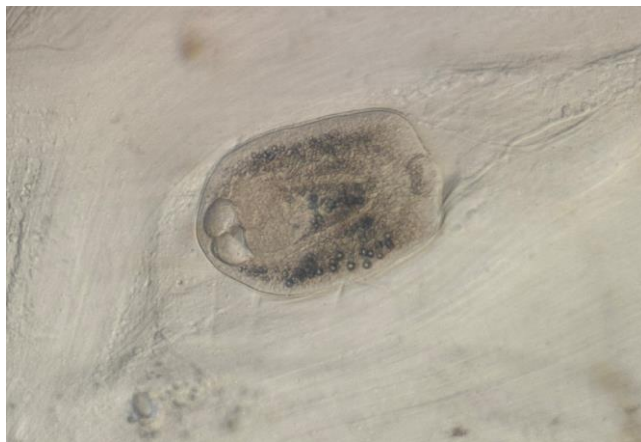
Сурет 15 - Шығыс табанының көз айнасындағы *Diplostomum* spp. (ұлғайту 7-45х)



Сурет 16– Майбалықтан анықталған *Diplostomum* spp. метацеркариясы



Сурет 17 - Кәдімгі көксеркеде анықталған *Diplostomum* spp. метацеркариялары



Сурет 18 - Жайында анықталған *Diplostomum* spp. метацеркариясы

Tylodelphys Diesing, 1850 туысы

Tylodelphys clavata (Nordmann, 1832) 2018 жылы Каспий теңізінде сазанда, шығыс табанында, бозша мөңкеде, ақмарқада, кәдімгі көксеркеде, беріште, сингильде тіркелді.

2019 жылы сазаннан, бозша мөңкеден, қаракөзден, қылышбалықтан, балпанбалықтан, кәдімгі көксеркеден, теңіз көксеркесінен, беріштен, сингильден анықталды.

2020 жылы сазаннан, шығыс табанынан, бозша мөңкеден, ақмарқадан, теңіз көксеркесінен және сингильден анықталды. *Tylodelphys clavata* полиспицификалық космополит түр болуына байланысты 2018-2020 жылдара аралығында Каспий теңізінде жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде кәсіптік балық түрлерінің көптеген түрлерінен анықталып отыр. *Diplostomum* туысының өкілдерімен салыстырғанда теңіздің тұздылығы жоғары бөлімінде де айналымы бар екендігі анықталды.

2019 жылы Жайық өзенінің атырауында *Tylodelphys clavata* қаракөзден және бозша мөңкеден, шығыс табанынан, сазаннан анықталса, 2020 жылы Жайық өзенінің атырауында шығыс табанында, ақмарқада, қаракөзде анықталды. Жайық өзенінің арнасында балпанбалықта және қызылқанатта тіркелді. Алайда *Tylodelphys clavata* метацеркариялары 2024 жылы зерттеуге алынған балықтар арасында анықталмады (Сурет 19-20).

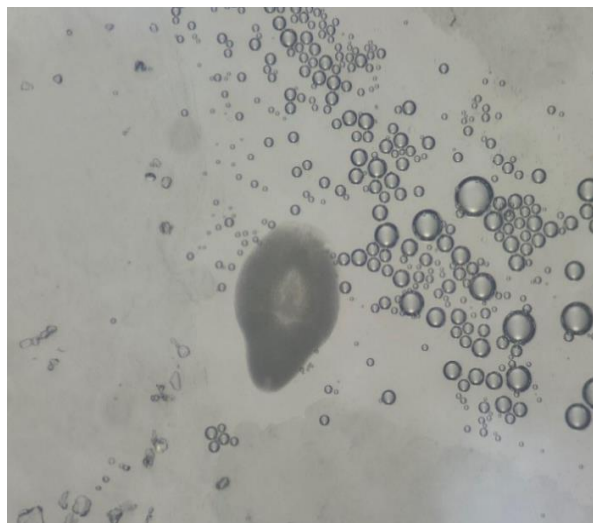


Сурет 19 - *Tylodelphys clavata* және *Diplostomum* spp. метацеркарияларының өзен алабұғасы көзіндегі ассоциациясы (үлғайту 7-45х)



Сурет 20 - *Tylodelphys clavata* дигенетикалық сорғыштарының
метацеркариялары

Қиғаш өзенінде ауланған оңақтың бұлшық ет тінінде диплостомидті дигенетикалық сорғыштардың миграциялаушы метацеркариялары тіркелді (Сурет 21).



Сурет 21 - Оңақтың бұлшық етінен анықталған миграциялаушы
дигенетикалық сорғыштың метацеркариясы

Strigeidae Railliet, 1919 тұқымдасы

Ichthyocotylurus Odening, 1969 туысы

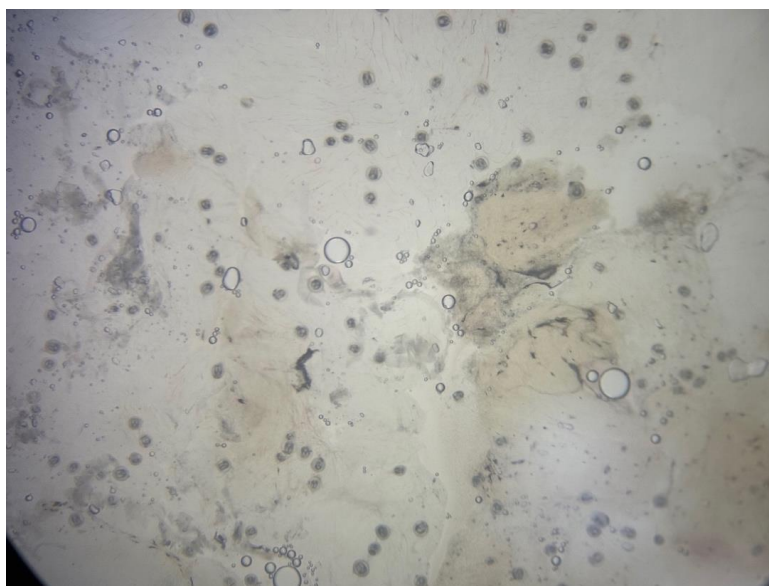
Ichthyocotylurus variegatus (Creplin, 1825) Odening, 1969 тек 2020 жылы Жайық өзенінің арнасында бір қызылқанатта 39 экз. көлемінде анықталды.

Plagiorchiida La Rue, 1957 отряды

Opisthorchiidae Looss, 1899 тұқымдасы

Opisthorchis Blanchard, 1895 туысы

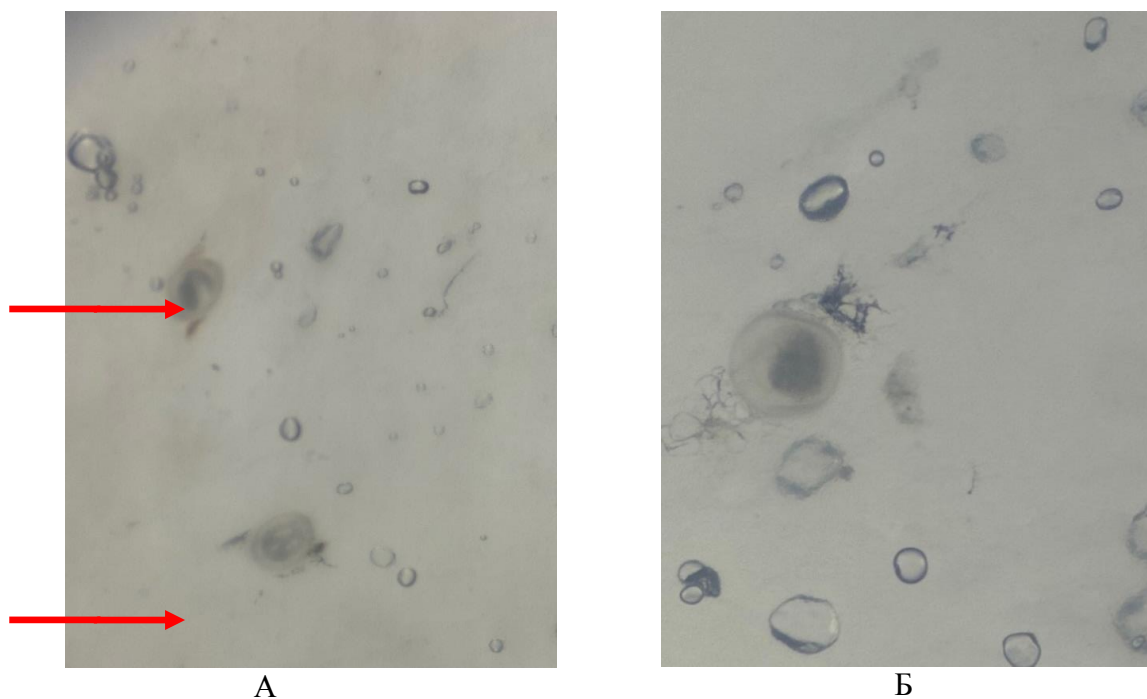
Opisthorchis spp. 2024 жылы дигенетикалық сорғыштарының метацеркариялары Жайық өзенінің атырауында бір шығыс табанынан, Жайық өзенінің арнасында бір қылышбалықта анықталды. Қиғаш өзенінде оңғақтан, қызылқанаттан балпанбалықтан табылған. Жайық-Каспий суалабы бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде мысық қосезуі тек 2024 жылы зерттелген балықтардан тіркелді, алдыңғы жылдары зерттелген кәсіптік балықтардан анықталмады (Сурет 22-25).



Сурет 22 - Шығыс табаны бұлшық етінен анықталған *Opisthorchis* spp. цисталанған метацеркариялары (үл. 7-45х)



Сурет 23 - Қылышбалық бұлшық етінен анықталған *Opisthorchis* spp. цисталанған метацеркариялары (үл. 7-45х)



А Б
Сурет 24 – *Opisthorchis* spp. метацеркарийлері; А – қызылқанат,
Б - балпанбалық (ұл. 7-45х)



Сурет 25 – Қылышбалық бұлшық етінен анықталған *Digenea* spp. және *Opisthorchis* spp. цисталанған метацеркарияларының ассоциациясы

Cestoda Rudolphi, 1808 класы

Балықтардың таспа құрттар (цестодалар) фаунасы әртүрлі таксономиялық топтардың 3 түрімен ұсынылған. Таспа құрттарды (цестодаларды) екі негізгі топқа бөлуге болады: имаголық кезеңде және лярвалық (дернәсілдік) кезеңде паразиттік тіршілік ететін цестодалар. Имаголық сатысында паразиттік тіршілік ететін цестодалардың екі тұқымдасы (*Lytocestidae* Hunter, 1927 және

Bothriocephalidae Blanchard, 1849), ал лярвалық (дернәсілдік) кезеңде паразиттік тіршілік ететіндігін цестодалардың бір тұқымдасы (Dilepididae Railliet et Henry, 1909) кездесетіндігін көрсетті.

Caryophyllidea Olsson, 1893 отряды. Lytocestidae Hunter, 1927 тұқымдасы Lytocestidae Hunter, 1927 тұқымдасы қалампыркұрт Khawia sinensis (Hsü, 1935) түрімен ұсынылған. Бұрын қалампыркұрттарды Caryophyllaeidae Leuckart, 1878 тұқымдасына жатқызған.

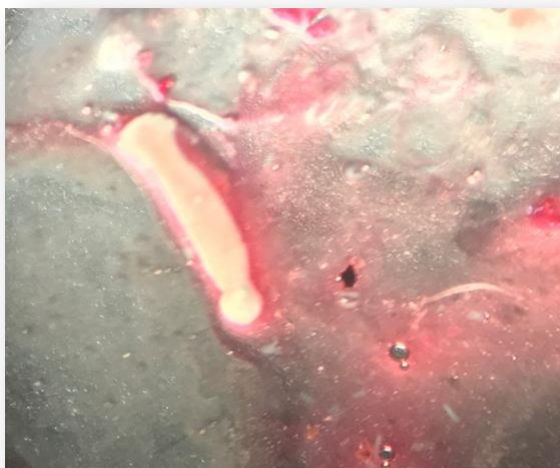
Khawia sinensis Қазақстанның көптеген табиғи және жасанды суайдындарында жиі кездеседі. Ол біздің республиканың суайдындарына Амур кешенінің өсімдікқоректі балықтарын (ақ амур, ақ және шұбар дөңмаңдай) акклиматизациялау кезінде енді. Ол балықтың ішектеріне әсер ететін кавиоз инвазиялық ауруын тудырады. Инфекцияның ең жоғары қарқындылығының шарықтау шегі көктемгі-жазғы кезеңде шілде-тамыз айларында байқалады [154].

Khawia Hsü, 1935 туысы

K.sinensis тұщы су түрі, бірақ көбінесе Каспий теңізінің тұщы және тұзды суларында кездеседі.

Khawia sinensis (Hsü, 1935) 2019 жылы Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде сазаннан және табаннан анықталды. *K. sinensis* сол жылы Жайық өзенінің төменгі ағысында бозша мөңкеде тіркелді.

Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде 2020 жылы қалампыркұрт сазаннан және бозша мөңкеден, ал Жайық өзенінің атырауында шығыс табанынан және бозша мөңкеден анықталды. Алайда қалампыркұрт 2018 жылы Каспий теңізінде зерттелген балықтардан және 2024 жылы Жайық өзенінің атырауында анықталған балықтардан анықталмады (Сурет 26).



Сурет 26 – Сазаннан тіркелген *Khawia sinensis*

Bothriocephalidea Kuchta, Scholz, Brabec & Bray, 2008 отряды Bothriocephalidae Blanchard, 1849 тұқымдасы

Bothriocephalidae тұқымдасы (Blanchard, 1849) *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934) бір ғана түрімен ұсынылған. Таспа құртының бұл түрінің табиғи тіршілік ортасы Ленкоран ойпатының су қоймалары болып табылады. Ол Амурдан Ресейге, Украинаға, Қазақстанға, Әзірбайжанға, Дағыстанға, Орта Азияға және Молдоваға өсімдікқоректі жерсіндіру жұмыстарын жүргізу барысында түскен. Қазіргі уақытта бұл гельминт барлық континенттерде кең таралған және дүниежүзілік масштабта балық шаруашылығына үлкен қауіп төндіруде [155].

Schyzocotyle Akhmerov, 1960 туысы

Schyzocotyle acheilognathi (Yamaguti, 1934) (синонимі *Bothriocephalus opsariichthydis*) Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде ауланған шығыс табанынан 2018 жылы, сазаннан және қаракөзден 2020 жылы анықталды. Ал, 2019 жылы бұл цестоданың түрі еш балықтан табылмады. Алайда 2019 жылы Каспий теңізінің солтүстік бөлігінен ауланған балықтарда *Schyzocotyle acheilognathi* анықталмады. 2020 жылы Жайық өзенінің атырауында ауланған шығыс табанда, ақ дөңмаңдайда анықталды. Айта кететін жәйт, 2019 жылы ғана Жайық өзенінің атырауында зерттелген балық түрлерінен тек екеуінде ғана анықталып, басқа жылдары тіркелмеді. Жайық өзенінің арнасы мен Қиғаш өзенінде бұл паразит анықталмады.

Cyclophyllidea Braun, 1900 отряды

Dilepididae Railliet et Henry, 1909 тұқымдасы

Neogryporhynchus Baer & Bona, 1960 туысы

Dilepididae (Railliet et Henry, 1909) тұқымдасына кіретін *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855) цистицеркалары 2018 жылғы көктем мезгілінде Каспий теңізінің солтүстік бөлігінен ауланған үлкен көзді қарынсаудан анықталды (Сурет 27).



Сурет 27 – Орта Каспийде ауланған үлкен көзді қарынсаудан анықталған *Neogryporhynchus cheilancristrotus* таспақұрттары

Tun Nematoda

2018-2024 жж. зерттеу кезеңіне Жайық-Каспий суалабы балықтарының нематодтарының фаунасы 5 тұқымдасты құрады: *Capillariidae* Neveu-Lemaire, 1936, *Dioctophymidae* Railliet, 1915, *Camallanidae* Railliet et Henry, 1915, *Philometridae* Baylis et Daubney, 1926 и *Anisakidae* Skrjabin et Karokhin, 1945.

Enoplea sensu De Ley & Blaxter, 2004 класы

Trichinellida Hall, 1916 отряды

Capillariidae (Neveu-Lemaire, 1936) Railliet, 1915 тұқымдасы

Tominx Linstow, 1914 туысы

Capillariidae тұқымдасы *Tominx tuberculata* (Linstow, 1914) түрімен ұсынылған. 2019 жылы бұл түр Каспий теңізінде қылышбалықта (ИЭ 12%, ИҚ 1-3 экз.) тіркелді. Әдеби деректерге сүйенсек [64, 67] паразит бекіре (*Acipenseridae*) және тұқы (*Cyprinidae*) балықтарының көптеген түрлерінде тіркелген, бірақ ол көбінесе қылыш балықтарда кездеседі. 2020 жылы біз оны Жайық өзеніндегі майбалықта анықталды.

Dioctophymatida отряды

Dioctophymidae Railliet, 1915 тұқымдасы

Dioctophymidae (Railliet, 1915) тұқымдасынан тек 1 түр – *Eustrongylides excisus* (Jägerskiöld, 1909) тіркелді. Бұл поликсенді паразит, бірақ біздің зерттеулерімізде ол тек жайын балықтарында табылды, бұл Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы осы паразиттің аралық иелері – олигохеталардың биомассасының төмен болуына байланысты болуы мүмкін [156].

Eustrongylides Jägerskiöld, 1909 туысы

Eustrongylides excisus (Jägerskiöld, 1909) Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде 2018 жылы және 2020 жылы жайындардан анықталды. Каспий теңізінде зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында жайынның ғылыми ауларға түспеуіне байланысты бұл *Eustrongylides excisus* тіркелмеді.

Chromadorea Inglis, 1983 класы

Rhabditida Chitwood, 1933 отряды

Camallanidae Railliet & Henry, 1915 тұқымдасы

Camallanus Railliet & Henry, 1915 туысы

2018 жылы Солтүстік Каспий қаракөзінің шабақтарынан *Camallanidae* (Railliet et Henry, 1915) тұқымдасының нематодтары анықталды, бірақ мұздатылған балықтарды зерттеуге байланысты түр деңгейіне дейін анықталмады. *Camallanus* spp. Орта Каспийде тралдау арқылы ауланған 50 қаракөз дараларының 4-еуінде табылды. 2019 жылы *Camallanus* туысының өкілдері анықталмады. Бұған 2019 жылы паразитологиялық зерттеу кезінде Каспий теңізінің жағалауында құрма аулар арқылы ауланған қаракөздердің ересек топтарының көп аулануы себеп болуы мүмкін.

Philometridae Baylis & Daubney, 1926 тұқымдасы

Philometridae (Baylis et Daubney, 1926) тұқымдасының нематодаларының фаунасы екі түрмен ұсынылған: *Philometra abdominalis* (Nybelin, 1928) және *Philometra ovata* (Zeder, 1803). Бұл тұқымдастың

нематодалары тұқытекес балықтары үшін өте патогенді болып табылады, ал инвазиялану деңгейі жоғары болған жағдайда жаппай қырылуға алып келуі мүмкін.

Philometra Costa, 1845 туысы

Philometra abdominalis (Nybelin, 1928) Каспий теңізінде 2019 жылы сазаннан, табаннан, қаракөзден анықталды. Каспий теңізінің солтүстігінде жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде *Philometra abdominalis* кәсіптік балықтардың 3 түрінен анықталып, 2018 және 2020 жылдары зерттеуге алынған балықтардан тіркелмеді.

Philometra ovata (Zeder, 1803) Skrjabin, 1923 Каспий теңізінде 2019 жылы бозша мөңкеде, қылышбалықта, балпанбалықта тіркелді. Каспий теңізінің солтүстігінде жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде *Philometra ovata* кәсіптік балықтардың 3 түрінен анықталып, 2018 және 2020 жылдары зерттеуге алынған балықтардан тіркелмеді.

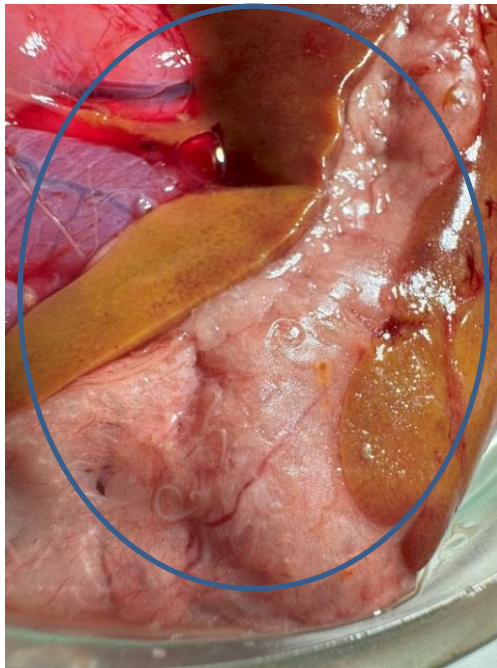
Anisakidae Railliet & Henry, 1912 тұқымдасы

Skrjabinisakis Mozgovoi, 1951 туысы

Skrjabinisakis schupakovi (Mozgovoi, 1951) (синонимі *Anisakis schupakovi*) - жергілікті балықтардың көптеген түрлерінде паразиттік тіршілік ететін Каспий теңізінің эндемик түрі. Скрябинизакиоз - табиғи ошақты инвазия. Нематоданың бұл түрі бүкіл Каспий суалабы бойынша кең таралған (Сурет 28-29).



Сурет 28 – Каспий теңізінің солтүстік бөлігінен ауланған кәдімгі көксеркенің құрсақ қуысындағы *Skrjabinisakis schupakovi*



Сурет 29 – Ақмарқаның құрсақ қуысында анықталған *Skrjabinisakis schupakovi*

Skrjabinisakis schupakovi (Mozgovoï, 1951) 2018 жылы Каспий теңізінде кәдімгі килькада, үлкен көзді қарынсауда, табанда, ақмарқада, жайында, атеринада, кәдімгі көксеркеде, беріште және теңіз көксеркесінде тіркелді.

2019 жылы бұл түр ақмарқада, майбалықта, балпанбалықта, кәдімгі көксеркеде, теңіз көксеркесінде, алабұғада және беріште кездесті.

2020 жылы Каспий теңізінде *S. schupakovi* сазаннан, қаракөзден, жайыннан және теңіз көксеркесінен анықталды. *S. schupakovi* полиспецификалық паразит болуына байланысты барлық балық түрлерінде кездесе береді, алайда жыртқыш балықтарда инвазиялану интенсивтілігі мен экстенсивтілігі басқалармен салыстырғанда жоғары болады.

2019 жылы Жайық өзенінің атырауында *S. schupakovi* қаракөзде, кәдімгі көксеркен, беріште және ақмарқадан, шығыс табанында анықталды.

Жайық өзенінің атырауында 2020 жылы ақмарқада, кәдімгі көксеркеде және беріште, Жайық өзені арнасында кәдімгі көксеркеде тіркелді. Алайда *S. schupakovi* 2024 жылы Жайық өзенінің атырауы мен арнасында тірішілік ететін кәсіптік балық түрлерінен тіркелмеді.

Contracaecum Railliet & Henry, 1912 туысы

Contracaecum micropapillatum (Stossich, 1890) Baylis, 1920 Каспий теңізінде 2019 жылы ақмарқада, кәдімгі көксеркеде, алабұғада және беріште тіркелді. 2020 жылы *C. micropapillatum* Каспий теңізінде және Жайық өзенінің атырауында ауланған ақмарқадан және жайыннан тіркелді. Каспий теңізінде жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижесінде 2018 жылы ғылыми ауларға түскен кәсіптік балық түрлерінен *C. micropapillatum* анықталмады.

Жайық өзенінің атырауында 2019 жылы *C. micropapillatum* беріште және ақмарқада анықталды. Сондай-ақ Жайық өзенінің атырауында 2020 жылы зерттелген жайыннан анықталып, 2024 жылы жүргізілген зерттеулер нәтижесінде тіркелмеді (Сурет 30).



Сурет 30– Ақмарқаның құрсақ қуысында анықталған *Contracaecum micropapillatum* анизакидті нематодасы

Contracaecum microcephalum (Rudolphi, 1809) Каспий теңізінде 2019 жылы бозша мөңкеден және қылышбалықтан анықталды. 2020 жылы Каспий теңізінде жайында тіркелді. *Contracaecum microcephalum* айналымы Жайық-Каспий суалабы бойынша тек Каспий теңізінде ғана бар екені анықталды, басқа су айдындарында бұл анизакидті нематоданың түрі анықталған жоқ.

Contracaecum sp. 2018 жылы кәдімгі көксеркеден тіркелді.

Porrocaecum Railliet & Henry, 1912 туысы

Porrocaecum reticulatum (Linstow, 1899) Каспий теңізінде 2018 жылы үлкенкөзді қарынсауда және ақмарқада, 2019 жылы үлкенкөзді қарынсауда және ақмарқада анықталды.

2020 жылы *Porrocaecum reticulatum* Каспий теңізінің солтүстігінде зерттелген ақмарқалардың 16%-ында тіркеліп, инвазиялану қарқындылығы 4-тен 407-ге дейінгі мөлшерді құрады. Сол жылы Жайық өзенінің атырауында ауланған ақмарқадан және жайыннан анықталды. Жайық өзенінің арнасында осы балық түрінде кездеседі.

Porrocaecum reticulatum дененің құрсақ қуысында, кейде бұлшықеттерде локализацияланады. Ол қортпа, үлкен көзді қарынсауда, балпан балықта, ақмарқада, табанда, алабұға, сазанда, көксеркеде т.б., кездеседі.

Arthropoda, Gravenhorst, 1843 muni

Crustacea Brünnich, 1772 мун тармағы

Copepoda Milne Edwards, 1840 класы

Жайық-Каспий суалабының кәсіптік балықтарындағы паразиттік шаянтәрізділердің фаунасы зерттеу нәтижелері бойынша *Ergasilidae* және *Lernaeidae* тұқымдасына жататын ескекаяқтыларымен (*Copepoda*) ұсынылған.

Біздің зерттеулерімізде бұрын басқа авторлар атап өткен *Calicidae* Latreille, 1829, *Dichelesthidae* Edwards, 1840, *Lernaeopodidae* Edwards, 1840 және *Argulidae* Muller, 1785 тұқымдастарынан паразиттік шаян тәрізділер анықталмады.

Cyclopoida (Burmeister, 1834) отряды

Ergasilidae (Burmeister, 1835) тұқымдасы

Ergasilus (Nordmann, 1832) туысы

Ergasilus sieboldi (Nordmann, 1832) - полиспецификалық паразит. Аналықтары тұщы суда тіршілік ететін балықтарда және жартылай өтпелі балықтардың көптеген түрлерінде паразиттік тіршілік етеді. Қазақстанда 30-дан астам балық түрі *Ergasilus* туысының өкілдерімен зақымданғаны тіркелген. Бұл түр кең таралған [178-179].

Ergasilus sieboldi 2018 жылы Каспий теңізінде ақмарқадан, сингильден, 2019 жылы кәдімгі көксеркеден анықталды. Каспий теңізінде жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде кәсіптік балық түрлерінен *Ergasilus sieboldi* анықталмады.

Жайық өзенінің төменгі ағысында 2019 жылы зерттелген 30 көксеркенің 11-нен *Ergasilus sieboldi* анықталды. 2020 жылы *E. sieboldi* Жайық өзенінің атырауында және Жайық өзенінің арнасында ауланған кәдімгі көксеркелерден анықталды. Алайда 2024 жылы Жайық өзенінің атырауы мен арнасынан зерттеуге алынған зерттеуге алынған кәдімгі көксеркелерден анықталмады.

Ergasilus briani (Markewitsch, 1932) 2018 жылы Каспий теңізінде ауланған теңіз көксеркесінен табылды.

Synergasilus туысы

Synergasilus major (Milne-Edwards, 1840) Каспий теңізіндегі кәдімгі көксеркелерден 2018 жылы және 2019 жылы анықталды.

Lernaeidae Cobbold, 1879 тұқымдасы. *Lamproglena Nordmann, 1832* туысы

Lamproglena pulchella (von Nordmann, 1832) 2020 жылы тек Жайық өзенінің арнасында тұрпаннан және қызылқанаттан анықталды (Сурет 31).



Сурет 31- Жайық өзені арнасында ауланған қызылқанаттың желбезегінен анықталған паразиттік шаянтәрізді *Lamproglana pulchella*

Mollusca muni

Bivalvia класы

Unionida отряды

Глохидиялар фаунасы (қос жарнақтаулы моллюскалардың паразиттік дернәсілдері) *Unionidae* тұқымдасының екі туысымен ұсынылған. Қазіргі уақытта глохидияларды морфологиялық белгілері бойынша түрге сәйкестендіру әдісі жоқ, сондықтан анықтау тек туыстық деңгейге дейін жүргізілді. Заманауи жағдайларда глохидияларды түрлік диагностикалаудың ең дәл әдісі молекулалық-генетикалық әдістер болып табылады.

Unionidae тұқымдасы

Anodonta Lamarck, 1799 туысы

Anadonta sp. тек Каспий теңізінде 2018 жылы қаракөзде, атеринада, 2019 жылы ақмарқада, балпанбалықта, беріште тіркелді. Қосжақтаулы моллюскалардың глохидиялары тек ерте көктемде тіркеледі, 2020 жылы карантинге байланысты зерттеу жұмыстары кеш жүргізілді, осыған байланысты, глохидиялар анықталмады.

Unio Philipsson, 1788 туысы

Unio sp. тек Каспий теңізінде 2018 жылы үлкенкөзді қарынсауда, 2019 жылы алабұғада, беріште анықталды. Жоғарыда айтып кеткендей, 2020 жылы карантинге байланысты ғылыми зерттеу жұмыстары кеш жүргізілуіне байланысты, зерттеуге алынған балықтардан глохидиялар анықталмады.

3.4 Паразиттік аурулар тұрғысынан балықтардың эпизоотологиялық саулығын қамтамасыз ету бойынша ғылыми негізделген ұсыныстар

Қазіргі кезеңде Жайық-Каспий балық шаруашылығы суалабында су биоресурстары қорының қалыптасуы табиғи, климаттық және антропогендік факторлардың, атап айтқанда теңіз деңгейінің ауытқуы, жағалаудағы таяз аймақта желдің көтерілуі, өзендердегі судың аздығы, өзендер мен теңіздердің

ластануы, жер асты суларының тұрмыстық суларының ластануы, өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтардың, балықтардың уылдырық шашу орындарының азаюынан және заңсыз, ескерусіз балық аулау әсерінен құнды балық түрлерінің жойылуы мен т.б. факторлардан тұрады. Балықтардың қоректік базасы қанағаттанарлық жағдайда.

Каспий теңізіндегі заманауи Қазақстандық кәсіптік балық аулау Жайық-Қиғаш өзендерінде және де олардың тұщы өзендерді қамтитын акваториясына бейімделген жартылай өтпелі және өзен балық түрлерінің қорларынан тұрады. Соңғы жылдары жағалаудағы балық ұстауда 7 мың тоннаға жуық балық ауланды, негізінен табан, қаракөз, сазан және көксерке. Сонымен қатар, соңғы жылдары табиғи ұдайы өндіріс тиімділігінің төмендігі нәтижесінде Жайық-Каспий суалабында генеративті тұщы су кешенінің негізгі балық түрлерінің (торта мен табан) қоры азаюда. Сондықтан Жайық және Қиғаш өзендерінің уылдырық шашатын жерлеріне өндірушілердің (аталық және аналық балықтар) өтуін арттыру қажет.

Жайық-Каспий суалабында паразиттік ауруларға қатысты балықтардың эпизоотологиялық салауаттылығын қамтамасыз ету - ихтиопатология мен су биоресурсын тиімді басқарудың негізгі міндеті болып табылады. Акваторияның жоғары биологиялық өнімділігі, қарқынды балық аулау және антропогендік факторлардың әсері паразиттік аурулар қоздырғыштарының инвазиялық элементтерінің таралуына қолайлы жағдай жасайды. Бұл кешенді профилактикалық және күрес шараларын әзірлеуді және жүзеге асыруды талап етуде.

Эпизоотологиялық бақылау жүйесінің негізі табиғи популяциялардағы паразитоценоздардың мониторингі болып табылады. Заманауи диагностикалық әдістерді пайдалана отырып жүйелі ихтиопатологиялық зерттеулер инвазияларды ерте анықтауды және олардың эпизоотологиялық картасын жасауды қамтамасыз етеді. Паразиттік аурулардың маусымдық және климаттық динамикасын ескере отырып, эпидемиологиялық қадағалау жүйесін ұйымдастыру инвазиялардың ошақтарын болжауға және олардың алдын алу бойынша стратегиялық шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді.

Табиғи популяциялардағы эпизоотиялық жүктемені инвазияланған дараларды бақылау мақсатында аулау, сондай-ақ гельминт дернәсілдерінің тасымалдаушысы қызметін атқаратын жыртқыш балықтар мен ихтиофагтардың санын іріктеп азайту есебінен төмендетуге болады. Паразиттердің таралуына ықпал ететін қара қаздар (*Phalacrocorax carbo*) және шағалалар (*Larus spp.*) сияқты құстардың популяциясын реттеу балық ауруларының алдын алу элементтерінің бірі бола алады.

Балық өнімдерін ветеринариялы-санитариялық бақылау жүйесін жетілдіру маңызды аспектілердің бірі болып табылады. Тамақ өнеркәсібіне және экспортқа арналған өнімдерде гельминттердің өміршең дернәсілдік кезеңдерін анықтаудың міндетті стандарттарын енгізу анизакидоз, описторхоз,

меторхоз, дифиллоботриаз және т.б. сияқты зооноздық инвазиялардың таралу қаупі мен паразиттік жүктемені барынша азайтады.

Эпизоотиялық салауаттылық стратегиясының маңызды құрамдас бөлігі білім беру және ғылыми қызметтердің сапасын жоғарылату болып табылады. Жайық-Каспий суалабы үшін тиімді биоқауіпсіздік жүйесін құруға ихтиопатология саласындағы мамандарды дайындау, паразиттердің экологиясы және олардың иелерімен өзара әрекеттесуі бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу, сондай-ақ балықшылар мен тұтынушылардың паразиттік аурулардың қаупі туралы хабардарлығын арттыру көмектеседі. Ғылыми көзқарастардың, мемлекеттік реттеудің және бейімделу менеджментінің синергетикасы осы акваториядағы паразиттік жағдайды тұрақтандырудың негізгі шарты болып табылады.

Жайық-Каспий суалабы көптеген кәсіптік және эндемикалық балық түрлерінің, соның ішінде бекіре, тұқы, тарғақ және алабұға тұқымдас балықтар үшін маңызды экожүйе болып табылады. Сондықтан суалапта эпизоотиялық салауаттылықты қамтамасыз ету үшін кешенді диагностикалық, профилактикалық және санитарлық шараларды жүзеге асыру қажет.

1. Паразиттік инвазияларды бақылау және саралау (мониторинг).
2. Табиғи ортада жүйелі ихтиопатологиялық тексерулер жүргізу.
3. Адамда ерте анықтау үшін зооноздық инвазияларды диагностикалаудың молекулярлық-генетикалық және иммунологиялық әдістерін (ПТР, ИФТ) енгізу.
4. Өңірдегі балықтардың паразиттік аурулары, оның ішінде таралу динамикасы мен маусымдық өзгерістері бойынша деректер қорын құру.
5. Потенциалды паразиттік тасымалдаушылардың миграциялық жолдарына эпидемиологиялық қадағалау жүйесін енгізу.
6. Паразиттердің таралуына ықпал ететін ауру жыртқыш балықтар мен құстардың санын азайту.
7. Паразитология, ветеринария және гидробиология саласындағы балық шаруашылығы мамандарының біліктілігін арттыру.
8. Балықшылар мен балық шаруашылығы кәсіпорындарының жұмысшылары үшін паразиттік аурулардың алдын алу және күресу әдістері бойынша білім беру бағдарламаларын әзірлеу.
9. Балық пен теңіз өнімдерін өткізуге санитарлық бақылауды енгізу, оның ішінде өнімдерде паразиттердің болуына міндетті сынақтан өткізу.
10. Көрші елдермен деректер алмасуды қоса, паразиттерді бақылау және мониторинг жүргізу бойынша халықаралық ынтымақтастықты нығайту.

Жайық-Каспий суалабындағы балықтардың эпизоотологиялық салауаттылығын қамтамасыз етудің кешенді тәсілі паразиттік ауруларды диагностикалау - бақылау және алдын алудың заманауи әдістерін енгізуді талап етеді. Балық шаруашылығы ұйымдары, табиғатты қорғау қызметтері мен ғылыми мекемелер арасындағы тиімді бірлескен іс-шаралар балық жұқтыру деңгейін

төмендетуге, тауарлық қорлардың өнімділігін арттыруға және суалап экожүйенің биоалуантүрлілігін сақтауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылғандай, Жайық-Каспий суалабында тірішілік ететін кәсіптік балық түрлерінде бірқатар қауіпті паразиттік омыртқасыздар тіршілік етеді. Паразиттердің бұл түрлері акваториядағы экологиялық және эпизоотиялық жағдайды бұзуы мүмкін, бұл балық ресурстарын тұрақты пайдалануға кедергі келтіруі мүмкін, ал зооноздық гельминттердің қауіпті түрлері аймақтағы эпидемиологиялық жағдайдың нашарлауына алып келуі мүмкін. Осылайша, Жайық-Каспий суалабындағы эпизоотиялық және эпидемиологиялық салауаттылықты қамтамасыз ету үшін:

1. Балықтар мен адамдар үшін қауіпті паразиттік ағзаларды анықтау мақсатында жүйелі мониторингтік зерттеулер жүргізу.

2. Көптеген қауіпті паразиттердің тірішілік айналымындағы негізгі иелері болып табылатын балық қоректі құстарды қорқыту.

3. Паразитологтардың бақылауымен суалапты және оған жақын су айдындарын балық отырғызу материалымен балықтандыру.

4. Табиғи су айдындарын балықтандыруға арналған балық отырғызу материалын сатумен айналысатын балық шаруашылықтарына тексеру жүргізу.

5. Балық өңдеу кәсіпорындарында залалданған балық мүшелерінің жойылуын бақылау.

3.5 Зерттеу нәтижелерін талдау және бағалау

Қазақстан Республикасының аумағында орналасқан Жайық-Каспий суалабы Атырау, Ақтөбе, Батыс Қазақстан және Маңғыстау облыстарының әкімшілік шекараларын қамтиды. Бұл аймақтың негізгі гидрографиялық элементі – Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының аумағы арқылы өтетін Орал (Жайық) трансшекаралық өзені, оның ағыны негізінен Ресей Федерациясының территориясында қалыптасады [157].

Қазақстан Республикасының Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде қазіргі уақытта балық шаруашылығы негізінен Жайық және Қиғаш өзен жүйелерімен, сондай-ақ оларға іргелес тұщы су айдындарымен тығыз байланысты. Бұл өңірде жартылай өткінші және өзен балық түрлерінің қорларын пайдалануға бағдарланған өндіріс дамыған. Соңғы жылдары жағалау аймағында балық аулау көлемі шамамен 7 мың тоннаны құрап, оның негізгі үлесін табан (*Abramis brama*), қаракөз (*Rutilus caspicus*), сазан (*Cyprinus carpio*) және көксерке (*Sander luciperca*) балықтары құрайды.

Сонымен қатар, табиғи өсімнің жеткіліксіздігі Жайық-Каспий суалабында генеративті тұщы су түрлерінің, әсіресе қаракөз бен табанның популяциясында азаюға әкелуде. Осыған байланысты олардың тұрақты қалпына келуін қамтамасыз ету үшін Жайық пен Қиғаш өзендеріндегі негізгі уылдырық шашатын жерлерге жыныстық жетілген даралардың өтуін арттыру қажет.

Балық аулау үшін елеулі әлеует Каспий теңізінің ашық акваторияларында сақталған, мұнда теңіз балық түрлерінің қоры жыл сайын 10 мың тоннаға дейін аулауға мүмкіндік береді [158]. Бұл ресурстар негізінен Каспий килькаларының әртүрлі түрлерінен (*Clupeonella* spp.), әсіресе кәдімгі килькадан (*Clupeonella cultriventris*), сондай-ақ теңіз майшабақтары (*Alosa* spp.) және кефаль тұқымдасының өкілдерінен (*Mugilidae*) тұрады. Алайда мамандандырылған балық аулау флотының жоқтығы және техникалық қамтамасыз етудің шектеулі болуы кәсіптік әлеуеттің толық тиімді пайдаланылуына кедергі келтіруде.

Батыс Қазақстан облысының шегінде Жайық өзені төменгі ағыстың орта және солтүстік бөлігін қамтиды. Бұл аймақта 1000 гектардан астам бекіре және басқа да өткінші балық түрлердің литофильді уылдырық шашатын жерлерін, сондай-ақ жартылай өткінші фитофильді балықтарға арналған 5000 гектарға жуық жайылмалы уылдырық шашатын телімдерді қоса алғанда, кәсіптік балықтардың табиғи өсімін молайтудың негізгі аймақтары қалыптасады. Бұл аумақтың теңіз суынан географиялық қашықтығы уылдырық шашуға неғұрлым өміршең және жоғары бейімделген даралардың енуіне ықпал етеді. Бұл балықтардың кейінгі ұрпақтарының сапалық құрамына оң әсер ете алады [159-161].

Көктемде Жайық өзенінің едәуір су тасқыны және жайылма аумақтарды су басу нәтижесінде уылдырық шашуға қолайлы жағдайлар жасалды. Алайда, тасқын сулардың тез оқшаулануына байланысты уылдырық шашатын жерлердің бір бөлігі мерзімінен бұрын құрғатылды, бұл балықтардың да, шабақтардың да өліміне алып келді. Осыған байланысты, көктемнің басында қолайлы гидрологиялық жағдайларға қарамастан, табиғи көбеюдің тиімділігі көптеген кәсіптік түрлер үшін орташа немесе төмен деп бағаланады.

Біз жүргізген зерттеулер (биометриялық, жас және жыныстық сипаттамалары, қоректену коэффициенттері) Жайық-Каспий суалабындағы кәсіптік балық түрлерінің популяциялық биологиясының жай-күйін, Атырау облысындағы Жайық өзенінің төменгі ағысын және Батыс Қазақстан облысындағы орта ағысты қамтиды. Балықтардың 20 түрі зерттелді. Олардың арасында жоғары құнды балық түрлері (сазан және кәдімгі көксерке) және құнсыз балық түрлері (қызылкөз және тұрпан) бар.

Атырау облысында ауланған балықтардың биологиялық көрсеткіштері көп жағдайда Батыс Қазақстан облысынан ауланған балық түрлеріне қарағанда жоғары болды (мысалы, шығыс табаны, бозша мөңке, сазан). Бұл Жайық өзенінің төменгі ағысындағы тіршілік ортасының қоректік қоры мен жағдайының неғұрлым қолайлы екендігін көрсетеді.

Бірқатар түрлерде бір жыныстағы даралардың едәуір басым болуы байқалды (мысалы, БҚО-да бозша мөңке - 62,5%, Атырауда ақмарқа - 70%, қызылкөз аналықтары - 90%), бұл популяциялардың репродуктивті құрылымындағы теңсіздікті көрсетуі мүмкін.

Фультон мен Кларк бойынша қондылық көрсеткіштерінің мөлшері түрлер мен аймақтар арасында әр түрлі болды. Ең жоғары мәндер бозша мөңкеде

(Фультон бойынша 2,76; Кларк бойынша – 2,34) және балпанбалықта (Фультон бойынша 2,27 және Кларк бойынша 2,07) байқалды. Бұл қолайлы қоректік қор жағдайының жоғары екендігін және қоректік бәсекелестіктің салыстырмалы түрде төмен екендігін растайды.

Кейбір балық түрлері тек аймақтардың бірінде (мысалы, майбалық, аккайран, қызылкөз - тек БҚО-да; дөңмаңдай мен сингиль тек Атырау облысында) кездесті. Бұл популяциялардың локализациясын, олардың экологиялық артықшылықтарын немесе гидрологиялық жағдайлардағы айырмашылықтарды көрсетеді.

Жалпы, кәсіптік балықтардың биологиялық көрсеткіштерін зерттеу Жайық-Каспий суалабындағы ихтиофауна өнімділігінің сақталуын көрсетіп отыр. Көптеген түрлерде шабақ топтарының кең спектрінің болуы тұрақты көбеюді және тұрақты популяциялардың болуын көрсетеді. Алайда, популяциялардың морфометриялық сипаттамалары мен жыныстық құрылымының айтарлықтай өзгергіштігі одан әрі бақылауды қажет етуде. Сонымен қатар, түрлер мен биологиялық көрсеткіштердің екі аймақ арасында асимметриялық таралуы антропогендік факторлардың, соның ішінде балық аулау жүктемесі мен гидрологиялық режимнің өзгеруінің әсерін бағалау үшін тұрақты кешенді есепке алу қажеттілігін талап етуде. Бөгде және акклиматизацияланған түрлердің жекелеген дараларының анықталуы (мысалы, дөңмаңдай, сингиль) аймақ ихтиофаунасы құрылымының үнемі өзгеріп отыратынын көрсетеді.

2020–2021 жылдардағы көктемгі бақылау кезеңінде Орта Каспий аймағында зоопланктонның 13 таксоны тіркелді. Олардың құрамына коловраткалар, бұтақмұрттылар, ескекаяқтылар және басқа да таксономиялық топтардың өкілдері кірді. Ең жоғары таксономиялық әртүрлілік 2021 жылдың мамыр айында байқалды, бұл 2020 жылмен салыстырғанда зоопланктон қауымдастығының түрлік құрамының артқанын көрсетеді.

Таксономиялық құрамда палеарктикалық текті түрлер басым болды, ал жергілікті Понто–Каспий таксондары шектеулі түрде (үш түр) ғана кездесті. Сандық көрсеткіштері мен биомассасы бойынша ең тұрақты доминанттар *Acartia tonsa* ескекаяқтысы және *Evadne nordmanni* бұтақмұрттысы болды. 2021 жылы *A. tonsa* түрінің үлесінің төмендегені байқалғанымен, популяциясының жас құрылымы әртүрлі онтогенетикалық сатылардың болуымен сипатталып, биомассасының азаюына қарамастан тұрақты көбею қабілетін көрсетті.

Зоопланктон қауымдастығының құрылымында алдыңғы жылдармен салыстырғанда белгілі бір өзгерістер тіркелді, атап айтқанда бұрын анықталған кейбір таксондардың (*Podon polyphemoides*, *Cornigerius maeoticus hircus* және т.б.) кездеспеуі байқалды. Кластерлік талдау нәтижелері жылдар арасындағы айырмашылықтардың болуына қарамастан зерттелген сынамалар арасында 50%-дан астам ұқсастық бар екенін көрсетті.

Жүргізілген бір факторлы дисперсиялық талдау (ANOVA) жылдар арасындағы зоопланктон саны мен биомассасы бойынша статистикалық

маңызды айырмашылықтардың жоқ екенін көрсетті ($P > 0,05$). Алайда 2016 жылмен салыстырғанда 2021 жылы бұтақмұрттылар мен ескекаяқтылар саны мен биомассасының жалпы төмендеуі зоопланктон қауымдастығының құрылымында теріс өзгерістердің орын алғанын байқатады. Сонымен қатар, 2008 жылмен салыстырғанда жалпы биомассаның артуы тіркелді, бұл негізінен бұтақмұрттылар үлесінің көбеюімен түсіндіріледі.

Шеннон–Винер индексі саны бойынша 1,29–1,78 бит/инд., ал биомасса бойынша 0,56–1,77 бит/мг аралығында өзгеріп, 2021 жылы түрлік әртүрліліктің артқанын көрсетті. Пьелу туралану индексі салыстырмалы түрде тұрақты деңгейде сақталып, түрлер арасындағы даралар санының біркелкі таралғанын көрсетті.

Жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулер Жайық-Каспий суалабының Қазақстандық секторындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасының жоғары таксономиялық алуантүрлілігімен сипатталатынын көрсетті. Жалпы алғанда, 28 балық түрінен паразиттік омыртқасыздардың 52 түрі анықталып, олардың құрамына монопистокотилалар, полиопистокотилалар, дигенетикалық сорғыштар, цестодалар, нематодалар, паразиттік шаянтәрізділер және қосжақтаулы моллюскалардың глохидиялары кірді.

Паразиттердің ең жоғары түрлік әртүрлілігі Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктерінде тіркелді (43 түр), бұл аймақтың гидрологиялық режимінің күрделілігімен, биоценоздардың әртүрлілігімен және иелердің миграциялық белсенділігімен түсіндіріледі. Ал Жайық өзенінің атырауы мен арнасында және Қиғаш өзенінде паразитофауна құрылымы салыстырмалы түрде кедейленген (тиісінше 28, 11 және 3 түр), бұл экожүйелердің тұщы су режиміне, ихтиоценоз құрамының шектеулі болуына және аралық иелердің таралу ерекшеліктеріне байланысты.

Зерттеу жылдары бойынша паразиттердің түрлік құрамы мен инвазия көрсеткіштерінде айтарлықтай динамикалық өзгерістер байқалды. 2018–2020 жылдары паразиттердің кең ауқымды таксономиялық құрамы анықталса, 2024 жылы дигенетикалық сорғыштардың басым болуы және жалпы паразиттік алуантүрліліктің төмендеуі тіркелді. Көптеген балық түрлерінде паразиттердің полиспецификалық формалары (әсіресе *Diplostomum* spp. және *Tylodelphys clavata*) басым болып, олардың кең экологиялық амплитудасы мен күрделі тіршілік циклдерінің тиімді жүзеге асуын көрсетеді. Сонымен қатар, бірқатар спецификалық паразиттер (мысалы, *Dactylogyrus* spp., *Gyrodactylus* spp.) нақты иелерімен тығыз байланысын сақтаған.

Анизакидті нематода *Skrjabinisakis schupakovi*-дің жоғары инвазиялану деңгейі көптеген теңіз және жартылай өткінші балық түрлерінде тіркеліп, олардың паразиттің табиғи ошақтарын сақтаудағы маңызды рөлін көрсетті. Сондай-ақ *Eustrongylides excisus* және *Opisthorchis* spp. сияқты эпидемиологиялық және эпизоотологиялық маңызы бар паразиттердің

анықталуы зерттелген су айдындарының санитарлық-биологиялық жағдайын бағалауда ерекше маңызға ие.

Жалпы алғанда, паразиттердің таралуы иесінің экологиялық ерекшеліктеріне (трофикалық байланыстары, миграциясы, биотоптық таралуы) және су экожүйелерінің құрылымдық-функционалдық жағдайына тікелей тәуелді екендігі анықталды.

Жайық–Каспий суалабындағы кәсіптік балықтардың паразиттік омыртқасыздар фаунасы акваториядағы гидробионттардың алуантүрлілігін қамтитын жоғары ұйымдасқан күрделі экожүйе қалыптастырады. Параценоздың қалыптасуы мен қызмет етуі суалабының гидрологиялық және биотикалық ерекшеліктерімен, сондай-ақ паразиттер мен олардың иелері арасындағы ұзақ мерзімді эволюциялық қатынастармен тығыз байланысты [162].

Каспий теңізі деңгейінің тұрақты төмендеу үдерісі онда тіршілік ететін гидробионттардың популяциялық құрылымы мен биомассасының біртіндеп өзгеруіне алып келуде. Бұл өз кезегінде балықтарда паразиттік тіршілік ететін омыртқасыздар фаунасының қалыптасуына ықпал етеді. Теңіз деңгейінің төмендеуі жалғасуда және 2022 жылы оның абсолюттік көрсеткіші –28,33 м болды.

Каспий теңізі мен оған құятын өзендер жүйесіндегі су деңгейінің төмендеуі уылдырық шашу үшін Жайық өзеніне миграциялайтын кәсіптік жартылай өткінші балық түрлерінің санының қысқаруына әкелді [163]. Атап айтқанда, 2020–2024 жылдар аралығында кәсіптік балықтардың жалпы популяциясы 44,3 млн дарадан 30,2 млн дараға дейін азайды. Соның нәтижесінде теңіз экожүйесінен өзен экожүйесіне паразиттік омыртқасыздардың инвазиялық элементтерінің тасымалдануы төмендеді. Демек, 2024 жылы балықтардың паразиттік аурулары бойынша эпизоотиялық жағдай 2020 жылмен салыстырғанда неғұрлым қолайлы болды.

Каспий теңізінде кәдімгі килька 2018–2019 жылдары ғылыми аулауларда тіркелген, ал 2020 жылғы үлгілерде кездеспеді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде килькадан анизакидті нематода *Skrjabinisakis schupakovi* тек 2018 жылы анықталды, ал 2019 жылы бұл түрден паразиттер табылмады.

З.А.Хазбулатова және әріптестері [164] Каспий теңізінің Дағыстан жағалауында кәдімгі килькада паразиттердің бес түрі тіршілік ететінін көрсетеді. Каспий теңізінің Иран бөлігінде де паразиттердің бес түрі анықталған, олардың қатарында анизакидті нематода *Skrjabinisakis schupakovi* бар.

Біздің зерттеулеріміз бойынша Касслер майшабағынан тек полиопистокотила *Mazocraes alosae* анықталды. Алайда ресейлік зерттеушілер Касслер майшабағында паразиттердің үш түрі кездесетінін хабарлайды. Зерттелген материалда Касслер майшабағы санының аз болуына байланысты бұл балықтан жиі тіркелетін анизакидті нематодалар анықталмады.

Біздің зерттеу нәтижелері бойынша үлкен көзді қарынсауда паразиттік организмдердің 5 түрі анықталды. Е.А.Воронина және т.б. [66] мәліметтері бойынша үлкен көзді қарынсауда паразиттердің 7 түрі тіркелген, олардың екеуі (*Mazocraes alosae*, *Skrjabinisakis schupakovi*) біздің нәтижелерімізге сәйкес келеді. Дағыстан жағалауында да үлкен көзді қарынсауда паразиттердің 7 түрі анықталған, бұл паразит фаунасының ұқсастығы негізінен жоғарыда аталған екі түрдің болуымен түсіндіріледі.

Каспий теңізінің Иран бөлігінде үлкен көзді қарынсауда паразиттердің 3 түрі тіршілік ететіні көрсетілген [165, 166], олардың екеуі біздің зерттеу нәтижелерімізбен сәйкес келеді. Сонымен қатар аталған зерттеулерде *Eustrongylides excisus* түрі үлкен көзді қарынсаудан анықталған, ал біздің зерттеулерімізде бұл нематода тек Каспий теңізінің солтүстік бөлігін мекендейтін сом балықтарында ғана тіркелді. Жоғарыда келтірілген деректер үлкен көзді қарынсаудың зооноздық гельминтоздардың таралуындағы маңызды эпидемиологиялық рөлін растайды.

Ихтиопаразитологиялық зерттеулер нәтижесінде атеринаның паразитофаунасы түрлік алуантүрлілігінің төмен екені анықталды. Каспий теңізінде атеринадан оған мамандандырылған паразиттер тіркелмеді, ал паразитофаунасы негізінен полиспецификалық космополит түрлермен ұсынылған. Ресейлік зерттеушілердің мәліметтері бойынша Каспий теңізінің Ресей бөлігінде тіршілік ететін атерина паразитофаунасы бес космополит түрден тұрады [167]. Сонымен қатар олар анизакидті нематода *Skrjabinisakis schupakovi* жұқтыру деңгейінің төмен екенін атап көрсетеді.

Жайық–Каспий бассейнінің Қазақстан бөлігіндегі ғылыми аулауларда шортан сирек кездеседі, соған байланысты оның паразиттік фаунасы туралы деректер шектеулі. Біздің нәтижелеріміз бойынша шортанда тек дигенетикалық сорғыштар тіркелді. Батыс Қазақстан облысында ауланған шортандарда жеті паразит түрі анықталғаны, олардың қатарында анизакидті нематода *Anisakis simplex* кездесетіні туралы бір ғана әдеби дерек бар [168]. Алайда *Anisakis simplex* әдетте теңіздік ортада таралған және тұйық тұщы су экожүйелеріне тән емес, сондықтан аталған дерек қосымша тексеруді қажет етеді.

Жайық–Каспий суалабында сазанның кең таралуы және оның биологиялық ерекшеліктеріне байланысты бұл балықтың паразитофаунасы түрлік алуантүрлілігімен сипатталады. Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде сазанда паразиттердің 17 түрі тіркелді, олардың ішінде 6 түрі сазанға тән жоғары дәрежеде спецификалық паразиттер болып табылады: *Dactylogyrus crassus*, *Dactylogyrus difformoides*, *Dactylogyrus auriculatus*, *Dactylogyrus minutus*, *Gyrodactylus cyprini*, *Gyrodactylus longoacuminatus*. Сазанда басқа балық түрлерімен салыстырғанда спецификалық паразиттердің көбірек анықталуы оның алыс миграциялар жасамай, жергілікті үйірлер құруымен байланысты болуы мүмкін.

Сазанның көзінде паразиттік тіршілік ететін диплостомидтердің бірнеше түрінің анықталуы олардың аралық иелері болып табылатын *Lymnaeidae*

тұқымдасына жататын тұщы су ұлуларының осы балықтың тіршілік ортасында кең таралуымен түсіндіріледі.

Ирандық зерттеушілер Оңтүстік Каспийде жүргізген жұмыстарында монопистокотилалардың келесі түрлерін тіркеген: *Dactylogyrus extensus*, *D. anchoratus*, *D. vastator*, *D. minutus*, *D. achmerowi* және *Gyrodactylus sprostonae* [169–173]. Біздің нәтижелерімізбен тек *D. minutus* түрі ғана сәйкес келді. Ирандық авторлар сазаннан анықтаған *D. anchoratus* түрі біздің зерттеулерімізде тек бозша мөңкеде тіркелді.

С.Ф.М.Насаб және әріптестері [172] Каспий теңізінің оңтүстік бөлігінде сазаннан паразиттердің 18 түрін анықтаған, олардың 6 түрі қарапайымдыларға жатады, ал біздің зерттеулерде қарапайым паразиттер қарастырылған жоқ. Сонымен қатар Оңтүстік Каспийде тіршілік ететін сазандардан паразиттік шаянтәрізділердің 6 түрі тіркелген, ал біздің зерттеу нәтижелерімізде бұл топ өкілдері анықталмады.

Каспий теңізінің Дағыстандық жағалауында тіршілік ететін сазаннан З.А.Хасбулатова 9 түрге жататын паразиттерді анықтаған [174], ұқсастық 3 түрді құрады. Ерекшелігі Каспий теңізінің Қазақстандық жағалауында тіршілік ететін сазанның паразиттермен инвазиялану интенсивтілігі мен интенсивтілігі айтарлықтай төмен.

Каспий теңізінде тіршілік ететін бозша мөңкенің паразитофаунасы туралы деректер өте шектеулі. Оның судың тұздылығына төзімділігі төмен болғандықтан теңіздегі таралуы шектеулі. Біздің ғылыми-зерттеу нәтижелеріміз бойынша Жайық–Каспий суалабында бозша мөңкеде 11 паразит түрі анықталды. Ал Каспий теңізінің оңтүстігінде тіршілік ететін мөңкелерден де 11 паразит түрі тіркелген [175]. Кәдімгі мөңкенің Жайық–Каспий суалабындағы популяциясы аз болғандықтан, біздің ғылыми аулауларға ол түспеді; дегенмен әдеби деректер бойынша оның паразитофаунасының түрлік құрамы бозша мөңкеге қарағанда байырақ екендігі көрсетілген [176].

Шығыс табананың судың тұздылығына төзімділігі жоғары болғандықтан, ол жартылай өткінші балықтармен салыстырғанда Жайық–Каспий суалабында кең таралған әрі биомассасы жоғары балық болып есептеледі. Ғылыми-зерттеу жұмыстары нәтижесінде шығыс табанадан 14 паразит түрі анықталды, олардың ішінде 6 түрі *Diplostomidae* тұқымдасының полиспецификалық дигенетикалық сорғыштарының метацеркариялары болып табылады. Еділ–Каспий суалабында тіршілік ететін шығыс табанадан 17 паразит түрі анықталған [177, 178].

Жайық өзенінің атырауында шығыс табанадан *Opisthorchiidae* тұқымдасының инцисталанған метацеркарияларының анықталуы оның суалабы бойынша зооноздық паразиттердің инвазиялық элементтерін жинақтау мен таратудағы маңызды рөлін көрсетеді.

Жайық–Каспий суалабында жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде ақмарқадан 14 паразит түрі анықталды. Каспий теңізінің оңтүстік бөлігінде ақмарқада тек *Eustrongylides excisus* тіркелген [179, 180], ал теңіздің Қазақстандық бөлігінде бұл нематода тек жайыннан анықталды. Ақмарқаның

суалабы бойынша паразитофаунасы туралы деректер шектеулі. Ақмарқада мамандандырылған паразиттерден тек *Dactylogyrus tuba* анықталды, ал анизакидті нематодалардың ағзадағы үлкен рөлі нақтыланды.

Қаракөз, шығыс табан сияқты, Жайық–Каспий суалабында популяциясы үлкен, биомассасы мен кәсіптік қоры жоғары балық болып есептеледі. Жүргізілген паразитологиялық зерттеулер нәтижесінде қаракөзден 12 паразит түрі анықталды. Каспий теңізінің Ресейлік бөлігінде қаракөзден 16 паразит түрі тіркелген, оның ішінде *Opisthorchiidae* тұқымдасының инцисталанған метацеркариялары анықталған, алайда біздің зерттеулерімізде мысық косезуінің метацеркариялары анықталмады.

Жайық–Каспий суалабында жүргізілген паразитологиялық зерттеулердің нәтижесінде 7 паразит түрі анықталды, олардың алтауы полиспецификалық болып табылады. Н.В.Антипова Жайық өзенінің сағасында майбалықтан 7 полиспецификалық паразит түрін тіркеген. А.В. Конькова және әріптестері майбалықтан *Skrjabinisakis schupakovi* және *Eustrongylides excisus* анықтап, олардың эпидемиологиялық маңыздылығын көрсеткен. Біздің зерттеулерімізде майбалықтан *Eustrongylides excisus* анықталған жоқ.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде балпанбалықтан 11 паразит түрі анықталды, ал паразиттердің ең жоғары алуантүрлілігі 2019 жылы Каспий теңізінде тіркелді (8 түр). Диссертациялық жұмыстың деректері бойынша Жайық өзенінің арнасында тек 4 паразит түрі анықталған, ал Н.В. Антипова [181] майбалықтан 18 паразит түрін тіркеген, олардың ішінде эктопаразиттер басым. Каспий теңізінің оңтүстік бөлігінде паразиттердің алуантүрлілігі төмен (3 түр) екені ирандық ғалымдармен анықталған.

Қылышбалық Жайық–Каспий суалабында кең таралған балық болғанына қарамастан, оның паразитофаунасының алуантүрлілігі төмен. Суалабында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде қылышбалықтан тек 8 паразит түрі анықталды. Алдыңғы жылдары Жайық өзенінің арнасында тіршілік ететін қылышбалықта 8 паразит түрі тіркелген, ал біздің зерттеулерде тек 1 паразит анықталды.

Торта балық Жайық өзенінің орта ағысында ғана кездеседі және биомассасы өте төмен болғандықтан, оның паразитофаунасы туралы деректер жоқ. Диссертациялық жұмыс нәтижелері бойынша тек 2 полиспецификалық паразит түрі анықталған.

Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде Жайық өзенінің арнасында тек 15 дара айнакөз зерттелді, олардың екеуінен полиспецификалық дигенетикалық сорғыш *Diplostomum gobiorum* анықталды. Ал Н.В.Антипова [181] өз жұмысында айнакөздің ағзасынан 11 паразит түрі тіршілік ететінін көрсеткен.

Суалап бойынша ғылыми ауларға қызылкөз тек Жайық өзенінің арнасында түсті. Бұл балық түрінің сирек кездесуі себепті оның паразитофаунасы туралы деректер шектеулі. Әдебиетте аталмыш су айдынында

кызылкөздің ағзасынан 6 паразит түрі тіркелген, ал біздің зерттеу нәтижесінде тек 1 түр анықталды.

Ғылыми-зерттеу барысында қызылқанат тек Жайық өзенінің арнасында және Қиғаш өзенінде ауланды. Қиғаш өзенінен ауланған 5 қызылқанаттың барлығынан *Opisthorchis* spp. инцисталанған метацеркариялары анықталды, бұл оның зоонозды паразиттерді жинақтау мен таратудағы маңызды рөлін көрсетеді. Б.Кадпалиева және әріптестері [182] Батыс Қазақстан облысының су айдындарында тіршілік ететін қызылқанаттардың 49%-ынан лигулез қоздырғыштарын анықтаған, алайда біздің зерттеулерімізде бұл цестоданың түрі тіркелмеді.

Жалпы, суалап бойынша қызылқанаттан 5 паразит түрі анықталды, олардың барлығы дигенетикалық сорғыштар болып табылады. Каспий теңізінің оңтүстік бөлігінде тіршілік ететін қызылқанаттардан ирандық ғалымдар *Raphidascaris acus* және *Dactylogyrus* sp. анықтаған, алайда біздің зерттеулерде бұл паразиттер тіркелмеді.

Зерттеу барысында ғылыми ауларға тұрпан тек Жайық өзенінің арнасында түсті, одан тек 1 паразиттік ескекаяқ *Lamproglana pulchella* анықталды. Ал Н. В. Антипова өз жұмысында осы түрмен қоса 5 паразит түрін тіркеген.

Тұрпа Жайық-Каспий суалабының Қазақстандық бөлігіне енді ғана еніп жатқан түр болғандықтан, оның паразитофаунасы туралы мәліметтер шектеулі. Біздің зерттеу нәтижесінде тұрпадан тек 1 паразиттік түр анықталды, ал Каспий теңізінің Аграхан шығанағында тіршілік ететін тұрпадан 10 паразит түрі анықталған [183], олардың 7-сі полиспецификалық болып табылады.

Аққайран зерттеу барысында тек Жайық өзенінің арнасынан ауланды, одан 1 паразиттік түр анықталды. Бұрынғы жылдары осы су айдынында 5 паразит түрі тіркелген. Мұндай айырмашылық зерттелген балық санының аз болуымен байланысты болуы мүмкін.

Оңақ суалаптың Қазақстандық бөлігінде тек Қиғаш өзенінде кездесті. Ғылыми ауларда зерттелген 5 оңақтың біреуінің бұлшық етінде миграциялық дигенетикалық сорғыштар анықталды, ал мысық қосезуінің инцисталанған метацеркариялармен инвазиялануы 100%-ды құрады. Өткен ғасырдың 80 жылдары Еділ-Каспий суалабында тіршілік ететін оңақтардан *Skrjabinisakis schurakovi* анықталған [184], алайда біздің зерттеулерде анизакидті нематодалар тіркелмеді.

Ақ дөңмаңдай ғылыми ауларға тек 2020 жылы Жайық өзенінің арнасында 1 дана ауланып, оның ағзасынан 18 дана *Schyzocotyle acheilognathi* анықталды. Ақ дөңмаңдайдың санының аз болуына байланысты паразитофаунасы тек 1 түрден тұр. Ресейлік ғалымдар Еділ өзенінің төменгі ағысында орналасқан балық өсіру шаруашылықтарында ақ дөңмаңдайдан 20 паразит түрін тіркеген [185]. Табиғи су айдындарында оның таралуы аз болғандықтан, паразитофаунасы туралы мәліметтер шектеулі.

Жайын Жайық-Каспий суалабы бойынша саны аз болуына қарамастан кең таралған. Суалапта жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулердің нәтижесінде оның ағзасынан 9 паразит түрі анықталды. Оның ішінде бір түр – жайынға спецификалық *Thaparocleidus magnus* (монопистокотила).

Ескеру қажет, жайыннан *Eustrongylides excisus* зоонозды нематодасы және *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасы анықталды. Ресейлік ғалымдар да жайынның жоғарыда аталған гельминттердің инвазиялық элементтерін жинақтау және тарату арқылы Еділ-Каспий суалабы бойындағы эпидемиологиялық рөлінің жоғары екенін көрсеткен.

Ирандық ғалымдар Каспий теңізінің оңтүстік бөлігінде тіршілік ететін жайыннан 9 паразит түрін анықтаған [186], оның ішінде 2 түр біздің нәтижемізге сәйкес келеді (*Diplostomum spathaceum* және *Eustrongylides excisus*). Н.А.Ибрагимова көптеген әдебиет көздеріне сүйене отырып, Каспий теңізінің Әзірбайжан жағалауында тіршілік ететін жайындардан 32 дигенетикалық сорғыш түрін көрсеткен [187], ал біздің зерттеулеріміз бойынша жайындардан тек 3 дигенетикалық сорғыш түрі анықталды.

Жайық-Каспий суалабында тіршілік ететін өзен алабұғасына паразитологиялық зерттеулер жүргізу барысында оның ағзасынан 6 паразит түрі анықталды. Ресейлік ғалымдар Еділ-Каспий суалабында тіршілік ететін өзен алабұғасынан 11 паразит түрін тіркеген [188]. Біздің нәтижемізбен сәйкес келетін тек *Skrjabinisakis schupakovi* анизакидті нематодасы болды.

Атап өту керек, біздің зерттеулерге сәйкес тек жайында анықталған *Eustrongylides excisus* нематодасымен өзен алабұғасының инвазиялану экстенсивтілігі мен интенсивтілігі жоғары болған, ал суалаптың Қазақстандық бөлігінде осы балық түрінен аталмыш нематода анықталған жоқ.

Жайық-Каспий суалабында тіршілік ететін кәдімгі көксеркенің 11 паразит түрі анықталды, оның ішінде кәдімгі көксеркеге спецификалық *Ancyrocephalus paradoxus* тіркелді. Каспий теңізінің оңтүстігінде тіршілік ететін кәдімгі көксеркеден ирандық ғалымдар 2 зоонозды нематоданы (*Skrjabinisakis schupakovi*, *Eustrongylides excisus*) анықтап, олардың паразиттік айналымдағы рөлін нақтылаған [189]. Алайда жоғарыда айтылғандай, біздің нәтижеміз бойынша *Eustrongylides excisus* тек жайыннан ғана анықталды. Сонымен қатар, Мовахед Р. және т.б. 2009 жылы Каспий теңізінің ирандық бөлігін зерттеп, 5 паразит түрін тіркеген [190].

Каспий теңізінде тіршілік ететін теңіз көксеркесінің паразитофаунасы алғаш рет зерттелуде, оның ағзасынан 4 паразит түрі анықталды. Оның ішінде бір түр көксеркелер туысына спецификалық паразит (*Gyrodactylus luciopercae*) болып табылады.

Жайық-Каспий суалабы бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде беріштен 11 паразит түрі анықталды. Ғылыми әдебиеттерде Мажарстан су айдындарында тіршілік ететін беріштің тек қарапайым паразиттері туралы мәліметтер бар [191], алайда метазоалық паразиттер туралы деректер анықталмаған.

Каспий теңізінде жүргізілген паразитологиялық зерттеулердің нәтижесінде сингильден 4 паразит түрі тіркелді, оның ішінде екеуі дигенетикалық сорғыштар (*Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*). Теңіздің ирандық бөлігінде 5 түр дигенетикалық сорғыш анықталған [192], олардың ішінде тек *Diplostomum spathaceum* біздің нәтижелермен сәйкестікті көрсетеді.

Инвазиялану интенсивтілігі мен экстенсивтілігі, сондай-ақ қамту индексімен сипатталатын кәсіптік балық популяцияларындағы паразиттік жүктеме гидрологиялық циклдарды, иесінің миграциялық белсенділігін және қоректік қор құрылымындағы өзгерістерді көрсететін маңызды маусымдық, жасқа байланысты және кеңістіктік өзгермелілікті сипаттайды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес, паразиттік омыртқасыз жануарлардың бірқатар түрлерінде айқын маусымдылық анықталды; бұл тек ерте көктемде балықтарда паразиттік тіршілік ететін қосжақтаулы моллюскалардың глохидияларына тән.

Паразиттік жүктеменің ең жоғары деңгейі, әдетте, жыныстық жетілген жастағы дарақтарда байқалады, әсіресе уылдырық шашу кезіндегі көшу кезеңінде. Бұл трофикалық өзара әрекеттестік қарқындылығының артуымен және биотикалық күйзеліс факторларымен байланысты. Паразиттік организмдердің инвазиялық элементтерінің белсенді жинақталуы негізінен жыртқыш балық түрлерінде, анизакидті нематодалар арқылы байқалады. Ең жоғары зақымдану деңгейі - ақмарқа мен жайында, ал алабұға тұқымдас жыртқыш балықтарда инвазия деңгейі едәуір төмен.

Diplostomum туысына жататын дигенетикалық сорғыш құрттар балықтарға церкария сатысында жұғады. Церкариялар аралық иелері – бөген ұлулары арқылы су ортасына шығарылады және тәулігіне бірнеше мыңға дейін бөлінуі мүмкін, бұл балықтардың жұқтырылу ықтималдығын айтарлықтай арттырады. Алайда церкариялардың су ортасында фрагментті таралуы балықтардың инвазиялық белсенді аймақтардан аулақ болуына мүмкіндік береді. Сонымен қатар балықтардың паразиттерге жеке сезімталдығындағы айырмашылықтар паразиттік жүктеменің жоғары гетерогенділігін (біркелкі еместігін) қалыптастырады. Осыған байланысты алынған нәтижелер бентосқоректі балықтарда инвазия деңгейінің басқа экологиялық топтарға қарағанда жоғары екенін көрсетті.

2018 жылы беріш балығының *Diplostomum spathaceum* метацеркарияларымен инвазиялану деңгейі 52% құрады. Бұл көрсеткіш беріштің макрофиттер қаптап өскен аймақтарда ұсақ балықтарды аулауды жөн көретін тіршілік стратегиясымен байланысты болуы мүмкін, себебі мұндай аймақтарда аралық иелері – бөген ұлуларының биомассасы басқа бөліктерге қарағанда жоғары болады. Ұқсас жағдай Алакөл көлдер жүйесінде де тіркелген: Балқаш алабұғасының қамыстық (жасыл) формасында *Clinostomum complanatum* дигенетикалық сорғыштарымен инвазиялану интенсивтілігі мен экстенсивтілігінің жоғары болуы байқалған [193].

Көздің айнасында тіршілік ететін метацеркариялар (*Diplostomum* spp., *Tylodelphys* spp.) патологиялық әсерінің нәтижесінде катарактаның дамуына әкеледі. Бұл өзгерістер ұлпалардың механикалық зақымдануы және паразиттердің метаболизмдік уыттылығы нәтижесінде туындайды. Нәтижесінде балықтардың көру қабілеті төмендеп, жыртқыштардан қашу сияқты мінез-құлық реакцияларының тиімділігі азаяды, бұл олардың жыртқыштарға қорек болу ықтималдығын арттырады.

Мұндай мінез-құлық үлгілері құбылмалы бахтакта (*Oncorhynchus mykiss*) және басқа балық түрлерінде де сипатталған [194]. Атап айтқанда, паразит жұқтырған даралар жыртқыш қаупіне реакциясын төмендетіп, жарық фондағы аймақтарды жиі таңдайды, бұл олардың көзге түсу ықтималдығын арттырады.

Tylodelphys clavata сияқты дигенетикалық құрттардың кейбір түрлері паразиттің трофикалық берілуін одан әрі жеңілдететін балықтың мінез-құлқына, әсіресе қоректену белсенділігіне әсер ететіні көрсетілген. Дегенмен табиғи биоценоздардағы *Tylodelphys* инфекциясының балықтың мінез-құлқына әсер ететін салдары әлі де жеткілікті зерттелмеген. Жайық-Каспий суалабы кәсіптік балық түрлерінде *Tylodelphys clavata* дигенетикалық сорғыштарының жұқтыруы *Diplostomum spathaceum*-ға қарағанда айтарлықтай төмен, бұл осы паразиттердің соңғы иелерінің қоректену ерекшеліктерімен байланысты болуы мүмкін.

Паразиттік жүктеменің балықтардың физиологиялық жағдайына әсерін зерттеу кезінде сазан мен қаракөздегі *Diplostomum spathaceum*, ал шығыс табанындағы *Diplostomum gobiorum* санының көбеюі Фултонның қондылық индексінің төмендеуіне әкелетіні анықталды. Сонымен қатар шығыс табанындағы *P. abdominalis* және *Diplostomum helveticum* гельминттерімен жұқтырылған кезде паразиттердің саны мен Фултон бойынша қондылық индексі арасында оң корреляция байқалды. Бұл құбылысты иесінің компенсаторлық физиологиялық механизмдерімен де, сыртқы ортаның жанама факторларымен де түсіндіруге болады.

Паразиттік омыртқасыздардың әртүрлі иесі түрлері арасында таралуының айырмашылығы ерекше қызығушылық тудырады. Мысалы, шығыс табанының жасы ұлғайған сайын *Diplostomum gobiorum* дигенетикалық сорғышының саны азаяды, ал сазан мен қаракөзде паразиттердің саны жасына қарай артады. Бұл айырмашылықтың себептері гипотетикалық болып қала береді және басқа қожайын түрлерінде кездеспейтін салыстырмалы төзімділікпен немесе жүре пайда болған иммундық жауаптың дамуына байланысты болуы мүмкін. Сондай-ақ инвазия деңгейінің ауытқуы балықтардың мінез-құлқындағы айырмашылықтармен түсіндірілуі мүмкін, бұл паразиттердің жұқпалы элементтерінің біркелкі емес әсер етуіне алып келеді.

Паразиттік жүктеме мен балық жасының арасындағы байланыс түрге тән. Нақтырақ айтсақ, шығыс табанындағы *D. gobiorum* дигенетикалық сорғыштарымен инвазия қарқындылығы және сазан мен қаракөздегі *D. spathaceum* жасына байланысты төмендейді, бұл жасқа байланысты

иммунитеттің дамуымен немесе инвазия деңгейі жоғары даралардың жойылуымен байланысты болуы мүмкін. Дегенмен *S. schupakovi*, *C. microcephalum*, *L. vanbenedenii* және *D. tuba* сияқты гельминт түрлері үшін жұқтыру деңгейі паразиттердің ұзақ тіршілік етуіне және жұқпалы элементтердің иесінің иммундық қорғанысында жинақталуына байланысты болуы мүмкін.

Жайық-Каспий суалабында жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулер мен ұзақ мерзімді бақылаулар нәтижесінде анизакидті нематодалардың егде жастағы топтардағы инвазия қарқындылығы олардың иелерінің белсенді жыртқыштығына байланысты артады деп болжанады, өйткені олардың қоректенуінде паразит жұқтырған балықтар саны көбейеді.

Skryabinisakis schupakovi анизакидті нематодасының таралуы жыртқыш емес балықтарға қарағанда жыртқыш балық түрлерінде жоғары. Бірқатар түрлерде инвазияның жас ерекшеліктері де байқалды. Мысалы, теңіз көксеркесі мен ақмарқа аталықтары аналықтарға қарағанда, тиісінше, *Tylodelphys clavata* дигенетикалық құртының және *Porrocaecum reticulatum* анизакид нематодасының паразиттік жүктемесін көрсетті, бұл жыныстар арасындағы мінез-құлық немесе физиологиялық айырмашылықтарға байланысты болуы мүмкін.

Кейбір жағдайларда инвазиялар нөлдік инфляциялық Пуассон үлгісіне сәйкес келеді. Бұл көптеген инвазиялардың төмен ықтималдығын көрсетеді және аралық иелерінің жалғыз дернәсілдермен зақымдануымен байланысты болуы мүмкін. Дегенмен, жалпы Пуассон үлгісіне сәйкес келмеу балықтардың инвазиясының тұрақты емес, кездейсоқ емес сипатын көрсетеді.

Инвазияның кеңістіктік құрылымы суалабының әртүрлі аймақтарында тіршілік ететін популяциялар арасындағы айырмашылықтардан да көрінеді. Атап айтқанда, Каспий теңізінің солтүстік бөлігінде ауланған даралармен салыстырғанда Жайық өзеніндегі балықтарда шығыс табанының *Khawia sinensis* таспа құртымен және ақмарқаның *Diplostomum spathaceum* дигенетикалық сорғышымен инвазиялануы жиірек тіркелді.

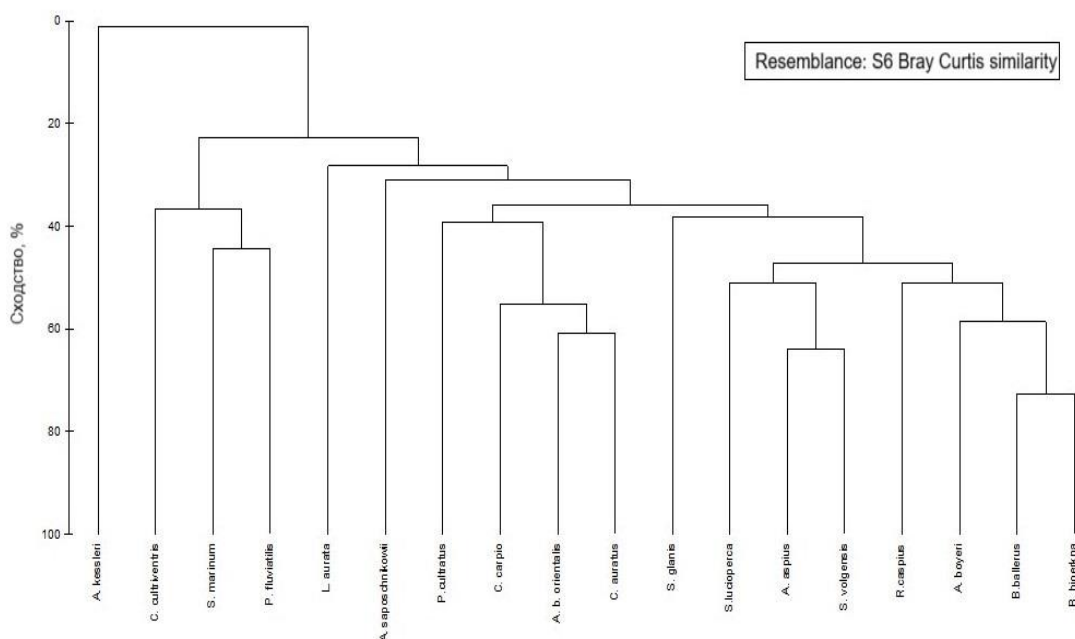
Паразиттік жүктеменің уақыт бойынша (жылдық) ауытқуы абиотикалық және биотикалық факторлардағы жылдық өзгергіштіктің маңызды рөлін көрсетеді. Залалдану қарқындылығының ең жоғары деңгейі 2020 жылы шығыс табанының *D. gobiorum* дигенетикалық сорғыштарымен, сазанның *D. spathaceum* дигенетикалық сорғыштарымен және теңіз көксеркесінің *S. schupakovi* анизакидті нематодасымен байқалды. 2018 жылы инвазияның ең жоғары қарқындылығы ақмарқаның *D. tuba* монопистокотиласымен және *S. schupakovi* нематодасымен, көксеркеде *D. spathaceum* дигенетикалық сорғышымен және үлкен көзді қарынсаудың *Mazocraes alosae* полиапистокотиласымен тіркелді. 2019 жылы ең жоғары паразиттік жүктеме ақмарқада *D. spathaceum* дигенетикалық сорғыштарымен және үлкен көзді қарынсауда *Porrocaecum reticulatum* анизакидті нематодасымен байқалды.

Паразиттердің санының жылдық өзгергіштігінің себептері әлі де толық түсініксіз. Үлгілер бірдей жыл мезгілінде алынғандықтан, инвазиялық сатылардың берілуіндегі маусымдық айырмашылықтар негізгі фактор ретінде есепке алынбайды. Сондай-ақ Жайық өзені мен Каспий теңізінің солтүстік бөлігі арасындағы гидрологиялық динамикадағы айырмашылықтардың нәтижелерді айтарлықтай бұрмаламуы екіталай, өйткені балықтардың географиялық шығу тегі статистикалық талдауда ковариат ретінде ескерілді. Дегенмен Жайық өзенінде шығыс табанының *Khawia sinensis* цестодасының және ақмарқада *D. spathaceum* дигенетикалық сорғыштарының санының Каспиймен салыстырғанда жоғары болуы паразиттердің инвазиялық элементтерінің берілу тиімділігіне және аралық иелердің санына әсер ететін қоршаған ортаның абиотикалық жағдайларындағы (температура, тұздылық) айырмашылықтармен түсіндірілуі мүмкін.

Паразиттік жүктемеде аталықтар мен аналықтар арасында айырмашылықтар анықталған жағдайларда әдетте аталықтарда жұқпа деңгейі жоғарырақ болды. Бұл әртүрлі «ие–паразит» жүйелерінде анықталған жалпыға ортақ заңдылыққа сәйкес келеді және аталықтардың иммундық қабілетінің төмен болуына байланысты гормоналды реттелумен түсіндірілуі мүмкін. Дегенмен кейбір жағдайларда аналықтардың паразитке бейімдірек болатын ерекшеліктері де тіркелген.

Паразиттік кешендердің қалыптасу механизмдерін тереңірек түсіну үшін келесі бөлімдерде инвазиялардың қарқындылығы мен таралуына әсер ететін факторлар қарастырылады. Каспий теңізіндегі әртүрлі кәсіптік балық түрлері арасындағы паразиттік қауымдастықтардың құрылымын зерттеу және паразитофаунаның ұқсастық дәрежесін анықтау мақсатында Брэй–Кёртис индексі қолданылды. Бұл әдіс паразиттік қауымдастықтардың ұқсастық деңгейін анықтауға, паразитофауна құрамы ұқсас түрлер тобын бөліп көрсетуге және осы негізде паразиттік кешендердің қалыптасуына биологиялық және экологиялық факторлардың әсерін талдауға мүмкіндік береді.

Талдау нәтижелері зерттелген түрлердегі паразитофаунаның ұқсастық дәрежесін көрсететін дендрограмма түрінде ұсынылды (сурет 37). Талдау барысында ұқсастық деңгейі 60–75% болған кезде төрт негізгі кластер анықталды. Бірінші кластерге паразиттік организмдер фаунасының ең жоғары ұқсастығын (50%-дан астам) көрсеткен сазан, шығыс табаны және бозша мөңке енді. Екінші кластерді кәдімгі көксерке, ақмарқа және беріш құрайды, олар да топ ішінде жоғары ұқсастықпен сипатталады. Үшінші кластерге қаракөз, балпанбалық, атерина және айнакөз кіреді; олар паразиттердің түрлік құрамы бойынша орташа ұқсастыққа ие. Кәдімгі килька, Кесслер майшабағы, теңіз көксеркесі, өзен алабұғасы, сингиль, үлкен көзді қарынсау және шортан дендрограммада ерекше орын алып, қалған зерттелген түрлермен салыстырғанда паразитофаунаның ең төменгі ұқсастығымен ерекшеленеді (Сурет 32).



Сурет 32 – Каспий теңізінің зерттелген балық түрлеріндегі паразитофаунаның ұқсастық дендрограммасы

Брэй–Кёртис индексі пайдалана отырып жүргізілген статистикалық талдау нәтижесінде паразиттік омыртқасыздардың фаунистикалық кешендерінің ұқсастығы негізінен иелерінің биологиялық және қоректік ерекшеліктерімен анықталатыны белгілі болды, ал түрлердің таксономиялық жіктелуі онша маңызды әсер етпейді [195]. Мысалы, сазан, шығыс табаны және бозша мөңке тәрізді үш балық түрінің паразитофаунасының ұқсастығы ең алдымен олардың биологиялық және қоректік ерекшеліктерімен, ал таксономиялық орнына қарағанда азырақ дәрежеде анықталады. Бұл үш түр де түптік және түпке жақын қабаттарда тіршілік ететін балықтар болып табылады және ұқсас су омыртқасыздарымен (ұлу, шаянтәрізділер, жәндіктердің дернәсілдері), сондай-ақ өсімдіктермен және детритпен қоректенеді. Мұндай қоректік ортақтық ортақ қоректік тізбектер арқылы олардың бірдей паразиттік топтармен зақымдалуына жағдай жасайды [196].

Жайық–Каспий суалабының кәсіптік балықтарындағы паразитофаунасы су экожүйесінің биоценоздық құрылымымен, тұрақтылығымен және өнімділігімен тығыз байланысты тұтас элемент болып табылады. Паразиттік жүйелердің қалыптасу, қызмет ету және динамика заңдылықтарын зерттеу, әсіресе антропогендік әсерлердің күшеюі жағдайында, биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, балық ресурстарын ұтымды пайдалану және Каспий аймағы экожүйелерінің биологиялық алуан түрлілігін сақтау үшін аса маңызды ғылыми және қолданбалы міндет болып саналады.

Паразиттердің иелер түрлері арасындағы таралуын талдау олардың жұқтыруының кластерлік сипатта екенін көрсетті. Бұл теріс биномдық және

нөлдік-асқынған теріс биномдық үлгілердің статистикалық сәйкестілігімен расталады. Ең жиі байқалатын сәйкестік нөлдік-асқынған модельге сәйкес келеді. Бұдан паразиттердің иелер популяцияларында біркелкі емес және шоғырланып таралу сипатын көруге болады. Мұнда популяциядағы тек кейбір даралар ғана инвазиялық сатылардың әсеріне ұшырайды.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер балықтардағы паразитарлық инвазиялардың таралу құрылымы күрделі екенін растайды. Бұл құрылым экологиялық, физиологиялық, мінез-құлықтық және демографиялық факторлар кешенінің әсерінен қалыптасқан. Нөлдік-асқынған теріс биномдық үлгінің басым болуы инвазиялық процестердің айқын шоғырлануымен және біркелкі еместігімен сипатталатынын көрсетеді. Бұл жағдай эпизоотологиялық қауіптерді бағалау, балық ресурстарын басқару және кәсіптік популяциялардағы паразиттік жүктемені төмендетуге бағытталған алдын алу шараларын әзірлеу кезінде маңызды фактор болып табылады.

Табиғи су айдындарында тіршілік ететін балықтардың популяцияларында паразиттік жүктемені басқару мүмкіндіктері шектеулі болғанымен, аквакультура жағдайында бақылау шараларын жүзеге асыру әлеуеті бар. Әсіресе айқын патогендік әсері немесе зооноздық әлеуеті бар паразиттерге ерекше назар аударылуы тиіс. Мұндай түрлерді жүйелі мониторинг жүргізу және балық шаруашылығында биологиялық қауіпсіз технологияларды әзірлеу үшін басым бағыт ретінде қарастыру қажет.

Зерттелген балықтардың паразитофаунасында 22 түрді қамтитын моногенетикалық сорғыштардың фаунасы (18 монопистокотилді және 4 полиопистокотилді) ең жоғары алуантүрлілікті көрсетті.

Dactylogyrus, *Gyrodactylus* және *Ligophorus* туыстарының өкілдері иелерінің белгілі бір түрлеріне жоғары ерекшелігін көрсетті, ал басқалары, мысалы, *Ancyrocephalus paradoxus*, кең таралуымен сипатталды.

Гиродактилез – монопистокотилдерден *Gyrodactylus* туысына кіретін паразиттерден туындайтын балықтардың паразиттік ауруы [197,198]. Жайық–Каспий суалабында гиродактилез кәсіптік және эндемикалық балық түрлеріне қауіп төндіреді және тұщы су мен жартылай өткінші балықтар арасында ең көп таралған паразиттердің бірі болып табылады. *Gyrodactylus* туысының монопистокотилдері балықтардың терісіне, желбезектеріне және қанаттарына әсер етіп, олардың әлсіреуіне, қайталама инфекцияларға және кәсіптік балық түрлерінің шабақтарының қырылуына алып келеді.

Дактилогироз – тұщы су және жартылай өткінші балық түрлерінің желбезектеріне әсер ететін *Dactylogyrus* (*Dactylogyridae* тұқымдасы) туысына кіретін монопистокотилдерден туындайтын паразиттік ауру [199,200]. Жайық–Каспий суалабында дактилогироз тұқытекес, оңғақтекес және тарғақтекес балық түрлері арасында кең таралған. Бұл жағдай зерттелген акваториядағы балық популяцияларының тығыздығымен байланысты деп есептеледі.

Аурудың негізгі патогенезі паразиттердің желбезек эпителийін механикалық зақымдауы арқылы жүреді. Бұл ұлпаның гиперплазиясына, газ

алмасуының бұзылуына және дененің жалпы гипоксиясына әкеледі. Паразиттің дернәсілдік кезеңдері (онкомирацидия) жоғары қозғалғыштыққа ие және балық шабақтарына белсенді түрде жұғады, әсіресе суалабының уылдырық шашатын және жайылымдық аймақтарында қауіпті [201].

Dactylogyrus туыс өкілдерінің тіршілік айналымы тек бір иені ғана қамтып, олардың қоршаған орта жағдайларына жоғары бейімделуін айқындайды. Дактилогироз Жайық–Каспий суалабы кәсіптік балықтарының популяциясына олардың өміршеңдігіне, өнімділігіне және сыртқы стресс факторларына төзімділігіне әсер ете отырып, елеулі қауіп төндіреді. Кешенді мониторинг пен алдын алу шараларын енгізу эпизоотологиялық тәуекелдерді азайтуға және биологиялық ресурстарды сақтауға мүмкіндік береді.

Дигенетикалық сорғыштар фаунасы 10 түрмен ұсынылған, олардың ішінде *Diplostomum spathaceum* зерттелген барлық жерлерде ең көп таралуы мен көптігін көрсетті. Метацеркарийлердің пайда болуы тіршілік айналымында бөген ұлулары (Lymnaeidae) және ихтиофагтардың белсенді қатысуымен дельталық және арналық экожүйелер жағдайында паразит айналымының жоғары қарқындылығын көрсетеді.

Диплостомоз – *Diplostomatidae* тұқымдасына жататын дигенетикалық сорғыштардың дернәсілдік сатыларынан туындайтын тұщы су және жартылай өткінші балық түрлерінің инвазиялық ауруы [202,203]. Дегенмен, біздің зерттеулерімізде теңіз балықтары түрлерінде де анықталды, бұл олардың тұзды суға бейімделуін көрсетеді. Паразит көздің айнасында локализацияланып, катаракталық өзгерістерді, көру өткірлігінің төмендеуін және балықтардың физиологиялық жағдайының айтарлықтай тежелуін тудырады. Жайық–Каспий суалабы жағдайында диплостомоз зерттелген барлық кәсіптік балық түрлерінің арасында кең таралған. Бұл гидробиологиялық режимнің ерекшеліктеріне, аралық иелерінің жоғары санына және суалабы паразитоценозының өзгеруіне ықпал ететін антропогендік факторларға байланысты.

Инвазия механизмі церкариялардың балықтың эпителий қабаттары арқылы белсенді енуімен, олардың қанайналым жүйесі арқылы миграция жасап, көз айнасына бекінуімен байланысты. Патогенетикалық механизмдерге ұлпалардың механикалық зақымдануы, паразиттік метаболизм өнімдерінің токсикалық-аллергиялық әсері және дернәсілдердің иесіне иммуномодуляциялық әсері жатады. Көз айнасындағы паразиттің дамуы оның ішінара немесе толық бұлыңғырлануына әкеліп, балықтың кеңістіктегі бағытын төмендетеді, оның жыртқыштарға осалдығын арттырады және кәсіптік түрлердің популяция динамикасына айтарлықтай әсер етеді.

Цестодалар үш түрмен ұсынылған. Олардың арасында Каспий суалабына жерсіндірілген тұқытекес балықтармен түскен *Khawia sinensis* және *Schyzocotyle acheilognathi* бөгде және ықтимал қауіпті формалары бар. Олардың жоғары патогенділігі аймақтың балық шаруашылығына қатысты алаңдаушылық тудырады.

Нематодалар фаунасы 5 тұқымдасқа жататын 11 түрді қамтиды. Ең үлкен эпизоотологиялық маңыздылығы – жоғары инвазиялық қабілеті бар түрлерде байқалады. Ықтимал зооноздық қауіпті *Skrjabinisakis schupakovi* және *Contracaecum micropapillatum* тудырады. Бұл паразиттердің бірқатар жыртқыш және кәсіптік балық түрлерінде жаппай тіркелуі олардың экожүйедегі тіршілік айналымының тұрақтылығы мен белсенділігін көрсетеді.

Анизакидоз – *Anisakidae* тұқымдасының нематода дернәсілдері, соның ішінде *Anisakis*, *Skrjabinisakis*, *Pseudoterranova* және *Contracaecum* тұқымдары тудыратын зоонозды инвазиялық ауру [204–205]. Ауру теңіз экожүйелерінде жоғары таралуымен сипатталады және адам денсаулығына айтарлықтай қауіп төндіреді, сонымен қатар кәсіптік балықтар мен теңіз сүтқоректілерінің популяциясына теріс әсер етеді. Азиядан, Еуропадан және Солтүстік Америкадан алынған эпидемиологиялық дәлелдер шикі балық өнімдеріне жаһандық сұраныстың артуы халық арасында сырқаттанушылықтың жоғарылауына ықпал ететінін көрсетеді [206–208].

Қазақстанда анизакидті нематодалар адамдарда тіркелмеген. Зерттелетін акваторияда анизакидті нематодтар барлық кәсіптік балықтарда анықталды, бірақ инвазияның жоғары қарқындылығы мен кеңдігі жыртқыш балық түрлерінде (ақмарқа және кәдімгі көксерке) тіркелді.

Паразиттік ескекаяқтылар біздің зерттеулерімізде *Ergasilidae* және *Lernaeidae* тұқымдасының 4 түрімен ұсынылды. Көптеген иелерінде паразиттік тіршілік ететін *Ergasilus sieboldi* ең жиі кездеседі. Сондай-ақ, осы аймақта бұрын анықталмаған *Lamproglana pulchella* ескекаяқтысы тіркелді.

Anodonta және *Unio* туыстарына жататын қосжарнақты моллюскалардың глохидияларын тіркеу ерекше қызығушылық тудырады. Бұл өзен фаунасының табиғи компоненттерінің сақталуын және балықтардың моллюскалардың тіршілік айналымындағы аралық иесі ретіндегі рөлін айқындайды.

Алынған нәтижелер Жайық-Каспий суалабы балықтарының паразитофаунасының жоғары алуантүрлілігін және күрделілігін көрсетті. Сонымен қатар, экожүйенің табиғи ерекшелігін, түрлердің таралуын, гидрологиялық режимдегі өзгерістерді және антропогендік факторлардың әсерін айқындады. Зерттеулер аймақтың балық ресурстарын тұрақты басқару үшін эпизоотологиялық тәуекелдерді одан әрі бақылау және бағалау қажеттігін көрсетті.

Осылайша, Жайық-Каспий суалабында жүргізілген кешенді зерттеулер биологиялық алуантүрліліктің жоғары деңгейін, сондай-ақ экологиялық процестердің өңірлік ерекшелігін анықтады. Анықталған биологиялық және паразитологиялық сипаттамалар су экожүйелерінің тұрақтылығын сақтауға және аймақтың балық ресурстарын ұтымды пайдалануға бағытталған жүйелі мониторингтің қажеттілігін айқындайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Каспий теңізінің Қазақстандық секторында, Жайық өзенінің төменгі және орта ағысының кәсіптік телімдерінде жүргізілген зерттеулердің нәтижелері Жайық-Каспий суалабының ихтиофаунасының жоғары алуантүрлілігін және күрделі кеңістікте ұйымдастырылғанын айғақтайды. Көптеген түрлер, соның ішінде шығыс табаны, ақмарқа, сазан және мөңке, әртүрлі жас топтарының болуы, морфометриялық көрсеткіштердің әртүрлілігі және трофикалық жағдайдың ерекшеліктерімен көрінетін тұрақты популяциялық сипаттамаларды көрсетеді.

Сонымен қатар, Атырау мен Батыс Қазақстан облыстарының арасында айқын аумақтық айырмашылықтар анықталды. Жайық өзенінің төменгі ағысында (Атырау облысы) ауланған балықтар ұзындық, масса және орта жастың жоғары мәндерімен сипатталады. Бұл орта ағыс (Батыс Қазақстан облысы) жағдайымен салыстырғанда неғұрлым тұрақты гидрологиялық жағдайға, жақсы қоректік қорға және антропогендік жүктеменің аз болуына байланысты болуы мүмкін. Бірқатар түрлердің биологиялық параметрлері, әсіресе жартылай өткінші формалардың, өнімділігі жоғары жайылымдық аймақтардың және қыстайтын тұрақтардың болуын көрсетеді, ал орта ағыста біршама айқын өсімі жоғары популяциялар басым болады.

Популяцияларда байқалатын жыныстық қатынас зерттеушілердің назарын аударды, өйткені ол бірқатар түрлерде теориялық күтілген мәндерден ауытқиды. Мысалы, мөңке, балпанбалық және қызылкөзде аналықтардың немесе тұрпанда аталықтардың басым болуы жыныстардың бірінің селективті осалдығын, миграциялық селективтілікті немесе қоршаған орта факторларының әсерінен репродуктивтік циклдің өзгеруін көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар, қоректену коэффициенттерінің өзгермелілігі, тоқырау немесе баяу ағынды аймақтардың төменгі және отырықшы түрлерде максималды мәндермен тіршілік ету жағдайларының біркелкі еместігін растайды.

Каспий теңізінде ең көп тараған түрлер — шығыс табаны, қаракөз және кәдімгі килька. Балық аулау мүмкіндігінің жеткіліксіздігінен кәдімгі кильканың ресурстары толық игерілмей келеді. Теңіз көксеркесінің популяциясы Орта Каспийдің Маңғыстау облысы шегіндегі жағалауда кездеседі, ал кәдімгі көксеркеге іргелес жерлерде будандасу байқалмайды.

2020–2021 жылдардың көктемгі кезеңдерінде Орта Каспийдегі зоопланктондық омыртқасыздардың (балық гельминттерінің ықтимал аралық иелері) қазіргі жағдайына жүргізілген талдау зоопланктондық қауымдастықтың құрылымы мен сандық сипаттамаларында елеулі өзгерістерді көрсетті. Алдыңғы жылдармен салыстырғанда негізгі таксондардың, ең алдымен бұтақмұрттылар мен ескекаяқтылардың саны мен биомассасының төмендеуі анықталды. Бұл көрсеткіштер 2016 жылдан бастап ең жоғары деңгейде болған.

Сонымен қатар, 2008 жылмен салыстырғанда түрлердің алуантүрлілігінің төмендеуі, бұрын тіркелген бірқатар түрлердің жойылуы экожүйенің зоопланк-

тондық буынының тұрақтылығына қауіп төндіретін процестердің бар екендігін растайды. Анықталған динамикалық өзгерістер экологиялық факторлардың кешеніне байланысты болуы мүмкін, соның ішінде тұздылықтың жоғарылауы, температура режимінің өзгеруі, сондай-ақ жоғары трофикалық деңгейдегі жыртқыштық құрылымның өзгеруі.

Әдебиеттерге сәйкес, зоопланктон балықтардағы паразиттік аурулардың берілуінде, соның ішінде гельминттердің тіршілік циклінде маңызды рөл атқарады. Ескекаяқтылар (Copepoda), атап айтқанда *Acartia tonsa*, әдетте цестодалар, трематодалар, нематодалар және ілмекбастыларды қоса алғанда, әртүрлі паразиттердің аралық иелері ретінде белгілі.

Гельминттердің дернәсілдік кезеңдері, мысалы, процеркоидтар мен онкосфералар ескекаяқтылардың ағзасында дамиды, содан кейін паразит жыртқыш балықтардың денесінде дамуын жалғастырады.

Acartia tonsa кейбір паразиттік организмдердің, соның ішінде *Epistylus* туысына жататын кірпікшелілер мен *Probopyrus pandalicola* сияқты әртүрлі аяқтылардың ықтимал аралық иесі ретінде аталады. Бұл оның паразиттік тізбектерге қатысуын және гельминттер үшін аралық ие рөлін атқара алу мүмкіндігін көрсетеді.

Evadne anonyx, *Podonevadne camptonyx*, *Halicyclops sarsi* және *Evadne nordmanni* сияқты басқа түрлер үшін олардың балық гельминттерінің тіршілік цикліне қатысуының тікелей дәлелдері қазіргі ғылыми әдебиеттерде жоқ. Дегенмен, олардың трофикалық байланыстар арқылы паразиттік тізбекте белсенді қатысуы ықтимал. Бұл аталған шаянтәрізділердің ағзасындағы паразиттік формаларды анықтауға бағытталған морфологиялық және молекулалық зерттеулерді қажет етеді.

Жайық-Каспий суалабының Қазақстандық секторында теңіз, жартылай өткінші және тұщы су кәсіптік балықтарының 28 түріне жүргізілген паразитологиялық зерттеулер нәтижесінде әртүрлі таксономиялық топтарға жататын 52 паразиттік ағза анықталды: монопистокотилді сорғыштардың 18 түрі, полиопистокотилді сорғыштардың 4 түрі, дигенетикалық сорғыштардың (трематодалар) 10 түрі, таспа құрттардың (цестодалар) 3 түрі, жұмыр құрттардың (нематодалар) 11 түрі, оның ішінде анизакидті нематодалардың 4 түрі, паразиттік ескекаяқтылардың (капеподалар) 4 түрі және қосжақтаулы моллюскалар глохидияларының 2 түрі. Сондай-ақ, идентификациялық белгілері дамымаған нематода дернәсілдері және тарғақтектес балықтардың бұлшықеттерінен миграциялаушы диплостомидтердің метацеркариялары анықталды.

Жайық-Каспий суалабында жүргізілген ихтиопаразитологиялық зерттеулер кәсіптік балықтардың паразитофаунасының жоғары таксономиялық әртүрлілігі мен кең таралуын көрсетті. Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктері паразиттердің түрлік алуантүрлілігінің негізгі орталығы болып табылса, Жайық өзені мен Қиғаш өзенінде паразитофауна құрамы айтарлықтай төмен екендігі дәлелденді.

Зерттеу барысында балықтардың паразиттермен инвазиялану деңгейі олардың биологиялық және экологиялық ерекшеліктеріне тәуелді екені анықталды; әсіресе жыртқыш және миграциялық түрлерде паразиттік жүктеменің жоғары болатыны байқалды.

Анықталған паразиттердің ішінен *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (цестода), *Opisthorchiidae* gen. sp. (трематода) және *Eustrongylides excisus* (нематода) зоонозды болып табылады. Сонымен қатар, ықтимал қауіпті гельминттерге *Contracaecum* туысына жататын анизакидті нематодтар жатады.

Skrjabinisakis schupakovi автохтонды нематодасының айналымына реликтті автохтонды Каспий итбалығы (*Pusa caspica*) қатысады. Анизакидоз — Каспий теңізіндегі балықтар мен сүтқоректілердің зоонозды табиғи-ошақты гельминтозы. Алайда, *Skrjabinisakis schupakovi* адамның организмінде тіркелмеген.

Шабактардың элиминациясына алып келетін патогенді паразиттерге мыналар жатады: *Dactylogyrus wunderi*, *D. anchoratus*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *Gyrodactylus cyprini*, *G. elegans* (монопистокотилалар), *Khawia sinensis*, *Schyzocotyle acheilognathi* (цестодалар), *Ergasilus siboldi* (ескекеаяқтылар).

Opisthorchiidae тұқымдасының дигенетикалық сорғыштарының Каспий теңізі мен Жайық өзенінің атырауында тіршілік айналымы байқалмаған. Инвазиялық элементтердің жинақталуы Жайық өзенінің орта ағысында, Еділ өзенінде және оның салаларында жүреді.

Tominx tuberculata нематодасы қылышбалық пен майбалықтан анықталды. Бұл оның негізгі спецификалық иесі — бекіре тұқымдас балық түрлерінің санының азаюымен байланысты болуы мүмкін.

Жайық-Каспий суалабында жүргізілген зерттеулер гидрологиялық жағдайлар мен антропогендік жүктеме дәрежесіне байланысты аумақтық айырмашылықтардың болуына карамастан, ихтиофаунаның жоғары алуантүрлілігін және кәсіптік түрлердің популяциялық сипаттамаларының тұрақтылығын көрсетті. Сонымен қатар, Орта Каспийдің зоопланктондық қауымдастығында маңызды өзгерістер байқалды: негізгі таксондардың саны мен биомассасының төмендеуі, басым түрлердің өзгеруі және аборигендік формалардың үлесінің азаюы. Бұдан үздіксіз экологиялық трансформация байқалады. Паразитологиялық талдау популяция жағдайына және санитарлық-эпидемиологиялық ахуалына әсер етуі мүмкін зооноздық және патогендік түрлермен бірге балықтардың паразитофаунасының айтарлықтай әртүрлілігін көрсетті.

Тұжырымдар

1. Жайық-Каспий суалабы ихтиофаунасы тұрақтылық пен трофикалық толыққандық белгілерін сақтап отырғанын көрсетті. Алайда кәсіптік балықтардың биологиялық көрсеткіштеріндегі өңірлік айырмашылықтар мен гидроэкологиялық факторлардың балық ресурстарының жағдайына әсерін одан әрі мониторинг жүргізу және бағалау қажеттігін көрсетеді.

2. Понто-Каспий суалабы абориген түрлер үлесінің азаюы және Палеарктикалық зоопланктон өкілдерінің бір мезгілде басым болуы анықталды. Бұл абиотикалық және биотикалық факторлардың әсерінен фауналық кешеннің өзгеру үдерісінің жалғасып жатқанын көрсетуі мүмкін. Доминантты түрлердің өзгеруі, соның ішінде бұрын тұрақты басым болған *Acartia tonsa* ескеаяқтысының үлесінің төмендеуімен қатар *Evadne nordmanni* бұтақмұрттысының жаңа доминант ретінде пайда болуы қауымдастықтың қайта құрылуын және қоректік тізбектегі ықтимал өзгерістерді көрсетеді.

3. Жайық-Каспий суалабының Қазақстандық секторында теңіз, өткінші, жартылай өткінші және тұщы су кәсіптік балықтарының 28 түріне жүргізілген паразитологиялық зерттеулер нәтижесінде әртүрлі таксономиялық топтарға жататын 52 паразиттік ағза анықталды. Қорыта келгенде, кәдімгі килькада – 1, Кесслер майшабағында – 1, үлкенкөзді қарынсауда – 5, атеринада – 3, шортанда – 1, сазанда – 17, бозша мөңкеде – 11, шығыстабанында – 14, ақмарқада – 14, қаракөзде – 12, майбалықта – 8, балпанбалықта – 11, қылышбалықта – 8, тортада – 2, айнакөзде – 1, қызылкөзде – 1, қызылқанатта – 6, тұрпада – 1, тұрпанда – 1, аққайранда – 1, оңғақта – 2, ақдөңмаңдайда – 1, жайында – 9, өзен алабұғасында – 6, кәдімгі көксеркеде – 11, теңіз көксеркесінде – 4, беріште – 11, сингильде – 4 түр паразит анықталды. Суалабындағы су айдындары бойынша: Каспий теңізінің орта және солтүстік бөліктерінде 43 түр, Жайық өзенінің атырауында 28 түр, Жайық өзенінің арнасында 11 түр, Қиғаш өзенінде 3 түр тіркелді.

4. Жайық-Каспий суалабында тіршілік ететін кәсіптік балықтардың паразиттік аурулары бойынша салауаттылығын қамтамасыз ету үшін ауқымды мониторингтік зерттеулер жүргізіп, балықтандыру жұмыстарын жіті қадағалауды ұсынамыз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Kosarev A. N., Tuzhilkin V. S., Kostianoy A. G. Main features of the Caspian Sea hydrology //Dying and dead seas climatic versus anthropic causes. – Dordrecht : Springer Netherlands, 2004. – P. 159-184.
- 2 Esmaeili H. R., Brian W. C., Mehraban H. R., Masoudi M., Khaefi R., Abbasi K., Vatandoust S. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography //Iranian Journal of Ichthyology. – 2014. – Т. 1. – №. 3. – P. 152-184.
- 3 Aghaie G., Abdoli A., White Jr T. H. Quantifying threats to fish biodiversity of the South Caspian Basin in Iran //Diversity. – 2025. – Т. 17. – №. 7.
- 4 Wood C. L., Lafferty K. D., Micheli F. Fishing out marine parasites? Impacts of fishing on rates of parasitism in the ocean //Ecology Letters. – 2010. – Т. 13. – №. 6. – P. 761-775.
- 5 Толеуова Р. Н., Кайырлы А. К., Атаманова О. В. Гидрологические особенности реки Жайык в пределах Бударинского заказника //Научные труды Национального парка "Хвалынский". – 2018. – С. 123-130.
- 6 Попов Николай Николаевич. Формирование популяции судака (*Stizostedion luciperca* (L.)) Урало-Каспийского района в современных условиях: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.06 / Попов Николай Николаевич; [Место защиты: Астраханский государственный технический университет].- Астрахань, 2013.- 150 с.
- 7 Toxanbayeva S. T. Current eco-geomorphological condition of the Zhaiyk river basin // Гидрометеорология и экология. – 2025. – №. 1 (116). – P. 132-138.
- 8 Козыкеева А. Т., Мустафаев Ж. С., Арыстанова А. Б. Эколого-гидрологическое состояние трансграничной реки Жайык // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – С. 168-173.
- 9 Сивохиц Ж. Т., Падалко Ю. А. Географо-гидрологические факторы опасных гидрологических явлений в бассейне реки Урал //Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2015. – №. 6. – С. 53-61.
- 10 Korshenko A., Gul A. G. Pollution of the Caspian Sea //The Caspian Sea Environment. – 2005. – С. 109-142.
- 11 Kosarev A. N. Physico-geographical conditions of the Caspian Sea //The Caspian Sea Environment. – 2005. – P. 5-31.
- 12 Тужилкин В. С. и др. Многолетняя изменчивость гидрологического режима Каспийского моря в связи с вариациями климата //Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2011. – №. 2. – С. 62-71.
- 13 Михайлов В. Н. и др. Воздействие изменений уровня Каспийского моря и водохозяйственных мероприятий на гидрологический режим и морфологию устьев рек //Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2011. – №. 2. – С. 85-95.

- 14 Попов С. К., Лобов А. Л. Диагноз и прогноз уровня Каспийского моря по оперативной гидродинамической модели //Метеорология и гидрология. – 2017. – №. 9. – С. 90-99.
- 15 Peeters F. et al. Analysis of deep-water exchange in the Caspian Sea based on environmental tracers //Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. – 2000. – Т. 47. – №. 4. – Р. 621-654.
- 16 Путанс В. А. Инженерно-геологические особенности освоения акватории Каспийского моря (Северный и Средний Каспий) //Бурение и нефть. – 2012. – №. 11. – С. 20-22.
- 17 Остроумова Л. П., Полонский В. Ф. Водно-балансовая модель Северного Каспия для исследования пространственно-временной изменчивости составляющих его водного баланса и притока речных вод в Средний Каспий //Труды Государственного океанографического института. – 2011. – №. 213. – С. 343-355.
- 18 Kashkooli O. B. et al. Spatiotemporal variation of the southern Caspian Sea surface temperature during 1982–2016 //Journal of Marine Systems. – 2019. – Т. 193. – Р. 126-136.
- 19 Мирзоян А. В., Ходоревская Р. П. Биоразнообразие объектов водных биологических ресурсов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2017. – №. 4. – С. 49-60.
- 20 Татаринцева Т. А. и др. Гидробиологические и трофологические исследования на Каспии //Рыбное хозяйство. – 2007. – №. 3. – С. 72-74.
- 21 Naderi Beni A. et al. Caspian sea-level changes during the last millennium: historical and geological evidence from the south Caspian Sea //Climate of the Past. – 2013. – Т. 9. – №. 4. – Р. 1645-1665.
- 22 Leroy S. A. G. et al. Past and current changes in the largest lake of the world: The Caspian Sea //Large asian lakes in a changing world: Natural state and human impact. – 2020. – Р. 65-107.
- 23 Naseka N.M., Bogutskaya N.G. Fishes of the Caspian Sea: zoogeography and updated check-list //Zoosystematica Rossica. – 2009. – Т. 18. – №. 2. – Р. 295-317.
- 24 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. – Т. 18. – №. 1. – Р. 57-65.
- 25 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. – Т. 18. – №. 2. – Р. 160-170.
- 26 Ходоревская Р. П. Вклад специалистов кафедры ихтиологии и гидробиологии Санкт-Петербургского государственного университета в сохранение популяций каспийских осетровых //Труды Зоологического института РАН. – 2019. – Т. 323. – №. 4. – С. 498-505.

- 27 Beyraghdar Kashkooli O., Gröger J., Núñez-Riboni I. Qualitative assessment of climate-driven ecological shifts in the Caspian Sea //PLOS One. – 2017. – Т. 12. – №. 5. –Р.76-89.
- 28 Aladin N. V., Plotnikov I. S. Hydrobiology of the Caspian Sea //Dying and Dead Seas Climatic Versus Anthropic Causes. – Dordrecht : Springer Netherlands, 2004. – P. 185-226.
- 29 Протасов А. А., Карпинский М. Г. Гидробиология в датах. Хронология ключевых научных событий //Морской экологический журнал. – 2011. – Т. 10. – №. 3. – С. 86-100.
- 30 Османов М. М. и др. Гидробиологические исследования акватории острова Тюлений //Вестник Дагестанского научного центра РАН. – 2016. – №. 60. – С. 14-19.
- 31 Esmaeili H.R. et al. An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography //Iranian Journal of Ichthyology. – 2014. – Т. 1. – №. 3. – P. 152-184.
- 32 Смуров А.О., Плотников И.С., Аладин Н.В. Биологические ресурсы Каспийского моря //Материалы Международной научной конференции «Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы», посв. 90-летию РГП «Институт зоологии» КН МНВО РК. – Алматы, 2023.
- 33 Esmaeili H. R., Abbasi K. Checklist of fishes of the Caspian Sea basin: Land of wetlands //Southern Iraq's Marshes: Their Environment and Conservation. – Cham : Springer International Publishing, 2021. – P. 319-349.
- 34 Aladin, N.V., Chida, T., Chuikov, Y.S. et al. The history and future of the biological resources of the Caspian and the Aral Seas. J. Ocean. Limnol. 2018 **36**, 2061–2084.
- 35 Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. – М., 1981. – 240 с.
- 36 Сұпығалиева Н. М. Распределение и биологические характеристики рыбка (*Vimba vimba*) в северо-восточной части Каспийского моря в 2021 году. // Материалы международной студенческой научно-технической конференция. – Астана. – 2022. – С. 655-657
- 37 Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря. – Астрахань: АГТУ, 2008. – 223 с.
- 38 Рыбы Казахстана – Алма-Ата, 1988. - Т.3. – 303 с.
- 39 Левашина Н.В. промыслово-биологическая характеристика популяции судака *Sander lucioperca* дельты волги в современный период // Вопросы рыболовства. – 2018. №3. – С. 343-353.
- 40 Abdurakhmanov G.M.; Abdulmedzhidov, A.A.; Israpilov, I.M.; Guseinova, S.A. Ecological and zoogeographical assessment of biodiversity of the Caspian Sea. South Russ. Ecol. Dev.- 2014.-№ 7.-P. 10–27.
- 41 Манькова Надежда Юрьевна. Эколого-биологические особенности формирования запасов обыкновенного судака в Волго-Каспийском районе :

диссертация ... кандидата биологических наук : 03.00.16. - Астрахань, 2003. - 148 с.

42 Krupa E. Assessment of Changes in the Structure of Zooplankton Communities to Infer Water Quality of the Caspian Sea. Diversity .-2019.-№11.- 122 p.

43 Matishov D.G., Yaitskaya N.A. Changes in the temperature and salinity of the waters of the Caspian Sea in the XX century. Oceanology.- 2018.-№ 58.-P. 864–874.

44 Kharchenko T.A. Biodiversity of the Ponto-Caspian Relict Fauna in the Danube Basin (Review). Hydrobiol. J. -2005.-№ 41.-P. 57–79.

45 Persson A., Brönmark C. Foraging capacity and resource synchronization in an ontogenetic diet switcher, pike-perch (*Stizostedion lucioperca*). Ecology.- 2002.-№ 83.-P. 3014–3022.

46 Abdusamadov A.S., Huseynova S.A., Dudurkhanova L.A. Analysis of the state of reserves and fishing of biological resources of the western part of the Middle Caspian and prospects for using their resource potential. South Russ. Ecol. Dev. - 2016.-№2.-P.70–83.

47 Popova O.A., Sytina L.A. Food and feeding relations of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) in various waters of the USSR. J. Fish. Res. Board Can. -1976.-№ 34.-P. 1559–1570.

48 Османов М.М., Амаева Ф.Ш., Абдурахманова А.А. Гидробиологические исследования Терско-Каспийского прибрежного района //Аридные экосистемы. – 2021. – Т. 27. – №. 2 (87). – С. 106-111.

49 Sarma S.S.S., Nandini S., Dumont H.J., Gopal B. Preface. The central role of zooplankton in freshwaters. Aquat Ecol. -2021.-№55.-P. 1121–1125.

50 Kurochkina T.F., Nasibulina B.M., Bakhshalizadeh S., Popov N., Kuanysheva G., Fazio F., Ali A.M. Plankton Community Structure and Biomass in the Eastern Middle Caspian Sea. Water .-2023.-№ 15.- 138 p.

51 Sars G.O. Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea. Proc. Zool. Mus. Imp. Acad. Sci. -1897.-№2.-P. 1–3.

52 Sars G.O. On the Polyphemidae of the Caspian Sea. Proc. Zool. Mus. Imp. Acad. Sci. -1902.-№ 7.- 112 p.

53 Mordukhai-Boltovskoi P.D., Rivier I.K. A brief survey of the ecology and biology of the Caspian Polyphemoidea. Mar. Biol. -1971.-№ 8.-P. 160–169.

54 Конькова А. В. и др. Эпидемиологическое значение паразитов рыб Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона (Астраханская область) //Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99. – №. 5. – С. 448-454.

55 Воронина Е. А., Володина В. В., Конькова А. В. Паразиты осетровых видов рыб Каспийского моря // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования. – 2017. – С. 87-91.

56 Догель В. А., Быховский Б. Е. Паразиты рыб Каспийского моря // АН СССР. Комиссия по комплексному изучению Каспийского моря «КАСП». М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. -152 с.

- 57 Конькова А. В., Солохина Т. А., Терпугова Н. Ю. Паразиты молоди рыб Дельты реки Волга //Паразитология. – 2019. – Т. 53. – №. 6. – С. 483-505.
- 58 Воронина Е. А. и др. Разнообразие паразитов и микроорганизмов каспийских сельдевых рыб //Российский паразитологический журнал. – 2017. – №. 4 (42). – С. 339-344.
- 59 Воронина Е. А., Володина В. В., Конькова А. В. Эколого-фаунистический анализ паразитов осетровых рыб (Acipenseridae) Волго-Каспийского бассейна в многолетнем аспекте //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2018. – №. 3. – С. 16-26.
- 60 Дубинин В. Б. Паразитофауна молоди осетровых рыб Нижней Волги // Уч. зап. ЛГУ. Сер.: Биол. науки. 1952. № 141. Вып. 35. С. 203–243.
- Райкова Е. В. О зараженности волжского осетра *Polypodium hidriforme* Ussov (Coelenterata) // Изв.ГосНИОРХ. 1959. № 49. С. 207–213.
- 61 Дубинина М. Н. К морфологии Amphilinidae (Cestodaria) в связи с их положением в системе плоских червей // Докл. АН СССР. -1960. -№ 135. - С. 501–504.
- 62 Судариков В. Е., Курочкин Ю. В. Обнаружение личинки цестоды осетровых *Bothrimonus fallax* Luhe, 1900 в амфиподах Каспийского моря // Тр. Астрахан. гос. заповед. Астрахань: Волга, 1962.- №6. - С. 187–202.
- 63 Иванов В. П. Гельминтофауна молоди осетровых рыб реки Волги и Волгоградского водохранилища // Вопросы экологии и паразитологии животных. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1966. С. 18–27.
- 64 Иванов В. П. Паразитофауна осетровых рыб при естественном и искусственном их воспроизводстве в измененной Волге: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Волгоград, 1968. -20 с.
- 65 Молодужникова Н. М., Жохов А. Е. Таксономическое разнообразие паразитов рыбообразных и рыб бассейна Волги. III. Аспидогастры (*Aspidogastrea*) и трематоды (*Trematoda*) //Паразитология. – 2007. – Т. 41. – №. 1. – С. 28-54.
- 66 Воронина Е. А., Лахтина А. Э., Проскурина В. В. Мониторинг инвазий окуневых рыб (*Percidae*) Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона //Трансформация экосистем. – 2023. – Т. 6. – №. 2 (20). – С. 9-18.
- 67 Агапова А. И. Паразиты рыб водоемов Западного Казахстана// Труды ин-та зоологии АН Каз ССР. – Т. V, 1956. – С. 5-60.
- 68 Агапова А. И. Итоги изучения паразитов рыб в водоемах Казахстана. Тр. Инст. зоол. АН КазССР (Паразитология), 1957.-№7.-С. 121—131.
- 69 Агапова А. И. Паразиты рыб водоемов Казахстана. – Алма-Ата, - 1966. – 345 с.
- 70 Жатканбаева Д. М. Мелдебек, А. М., Байжанов, М. Х., Сапарова, Г. А.. Современное состояние эпизоотологической и эпидемиологической ситуации северо-восточной части Каспийского моря //Биологические науки Казахстана. – 2012. – 93 с.

- 71 Кошно Л. И., Пинаева Л. М., Гвоздев Е. В. Оценка современного состояния паразитофауны русского осетра в северо-восточной части Каспийского моря. Вестник нан рк. – 2009. - №4. – С. 36-40
- 72 Сапарова Г. А. Паразиты рыб низовьев реки Урал: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Алматы, 2003. – 26 с.
- 73 Абдибаева А. А., Токпан С. С. Анизакидоз промысловых рыб //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2009. – №. 4. – С. 113-113.
- 74 Жакупбаев, Н.Х. Токпан С.С., Абдыбекова А.М., Абдибаева А.А. Паразитофауна промысловых рыб в Каспийском море // Гигиена, эпидемиология, иммунобиология. - Алматы, - 2010. -№ 4. - С.50-53.
- 75 Tokpan S. S., Shabdarbaeva G. S., Shalmenov M. S., Ibazhanova A. S., Akibekov O. S., Balgimbayeva A. I., The parasite fauna in fish from the Kazakhstan portion of the Caspian Sea // AACL Bioflux. – 2020. - №13(6). - P. 3251-3258.
- 76 Володина В. В. и др. Рыбы Волго-Каспийского региона-переносчики возбудителей антропозоонозов //Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – №. 6. – С. 517-520.
- 77 Мохаммед Р. Н. Эколого-географический анализ гельминтофауны осетровых рыб иранского сектора Каспийского моря //Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. – 2013. – №. 3. – С. 40-46.
- 78 Ларионов С.В., Антипова Н.В. Оценка зараженности промысловой рыбы личинками нематод рода *Anisakis* в среднем и нижнем течении реки Урал // Аграрный научный журнал, - 2017. -№ 9. – С. 14-19.
- 79 Экологические мониторинговые исследования окружающей среды Северо-восточного Каспия при освоении нефтяных месторождений компанией НКОК Н.В. в период 2006-2016гг. - Алматы. НКОК Н.В., КАПЭ, 2018. - 400 с.
- 80 Баранов Ф. И. К вопросу о биологических обоснованиях рыбного хозяйства // Изв. отд-ния рыбоводства и научн. - промысл. исследований. – 1918. – Т.1. – С. 84–128.
- 81 Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) [Текст]: Руководство / И.Ф.Правдин. - 4-е изд. - М.: Пищевая промышленность, 1966. - 374 с.
- 82 Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром: Утв. Мин. окружающей среды и вод.рес. РК 04.04.2014 г. № 104-ө – Астана, 2014. –80 с.
- 83 Шихшабеков М.М., Гаджимурадов Г.Ш., Римиханов Н.И. Экологоморфофизиологическая систематика рыб. – М.: Фронтера, 2008. – С. 236.
- 84 Аксютин, З. М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З. М. Аксютин. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 288 с.
- 85 Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2021).

- 86 Баимбетов А.А., Тимирханов С.Р. Казахско-русский определитель рыбообразных и рыб Казахстана. – Алматы: Қазақ университеті, 1999. – 347 с.
- 87 Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с таксономическими комментариями. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 389 с
- 88 Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР //М.: Просвещение. – 1977. – 288 с.
- 89 Мягков Н.А. Атлас-определитель рыб: Кн. для учащихся. – М., Просвещение, 1994. – 282 с.
- 90 Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. – Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208 с.
- 91 Рыбы Казахстана-Алма-Ата, 1986. -Т.1. – 272 С.
- 92 Рыбы Казахстана-Алма-Ата, 1987. -Т.2. – 200 С.
- 93 Рыбы Казахстана-Алма-Ата, 1989. -Т.4. – 312 С.
- 94 Чугунова, Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - Москва, 1959. - Издательство Академии наук СССР. - 164 с.
- 95 Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. - М.: МГУ, 1980. – 150 с.
- 96 Барбол Б.И., Бикчураева А.И. Биологические показатели сингиля *Liza auratus* (Risso, 1810) в восточной части Каспийского моря // материалы Международной научно-практической конференции «Современная экологическая политика: сущность, теория и социально-экономические приоритеты». - Астрахань, - 2021. – С. 48-53.
- 97 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 98 Определители организмов пресных вод СССР. Пресноводные CALANOIDA СССР /В.М. Рылов. – Л., 1930. – 288 с.
- 99 Ибрашева С.И., Смирнова В.А. Кладоцера Казахстана. А-А: Мектеп, 1983. – 135 с.
- 100 Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоёмов Казахстана (планктон, зообентос). Алматы. КазНИИРХ, 2018.-43 с.
- 101 Балущкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных //Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – С.169-172.
- 102 Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
- 103 Clarke, K.R.; Gorley, R.N. PRIMER v5: User Manual/Tutorial; PRIMER-E Ltd. Press: Plymouth, UK, 2001.
- 104 Kabacoff, R. R in Action; University of Connecticut, Manning Publications Co.: New York, NY, USA, 2011.- 771 p.
- 105 Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. – М., 1928. –17 с.

- 106 Догель В.А. Проблема исследования паразитофауна рыб (Методика и проблематика ихтиопаразитологических исследований) // Тр. Ленингр. общ-ва естествоиспытателей. – Ленинград, 1933. – Т.62. – № 3 – С.247-268.
- 107 Быховская – Павловская И.Е. Методы паразитологических исследований. - Ленинград, Наука, 1985. – 120 с.
- 108 Justine J.L., Briand M.J., Bray, R.A. A quick and simple method, usable in the field, for collecting parasites in suitable condition for both morphological and molecular studies // Parasitol Research. – 2012. -№111. – P. 341–351.
- 109 Timi J. T., Buchmann K. A century of parasitology in fisheries and aquaculture //Journal of Helminthology. – 2023. – Т. 97. – 4 p.
- 110 Kvach Y. et al. Methodological issues affecting the study of fish parasites. I. Duration of live fish storage prior to dissection //Diseases of Aquatic Organisms. – 2016. – Т. 119. – №. 2. – P. 107-115.
- 111 Kvach Y. et al. Methodological issues affecting the study of fish parasites. II. Sampling method affects ectoparasite studies //Diseases of aquatic organisms. – 2016. – Т. 121. – №. 1. – P. 59-66.
- 112 Kvach Y. et al. Methodological issues affecting the study of fish parasites. III. Effect of fish preservation method //Diseases of aquatic organisms. – 2018. – Т. 127. – №. 3. – P. 213-224.
- 113 Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Отв. ред. Шульман С.С. – Л., 1984. - Т. 1. - 428 с.,
- 114 Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Отв. ред. Гусев А.В. – Л., 1985. - Т.2. - 424 с.,
- 115 Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Отв. ред. Байер О.Н. – Л., Наука, 1987. - Т. 3. - 582 с.
- 116 Pinheiro R.H.S., Bezerra A.M., Giese E.G. Morphological identification of *Skrjabinisakis* *Mozgovoi*, 1951 (Nematoda: Anisakidae) in *Kogia sima* (Cetacea: Kogiidae) from Brazilian waters// Braz J Vet Parasitol 2023.-№32(4).-P.013-43.
- 117 Shamsi S. Parasite loss or parasite gain? Story of *Contracaecum* nematodes in antipodean waters //Parasite epidemiology and control. – 2019. – Т. 4. – 87 p.
- 118 Ángeles-Hernández J. C., Gómez-de Anda F. R., Reyes-Rodríguez N. E., Vega-Sánchez V., García-Reyna P. B., Campos-Montiel R. G. Genera and species of the Anisakidae family and their geographical distribution //Animals. – 2020. – Т. 10. – №. 12. – С. 2374.
- 119 Georgieva S., Soldánová M., Pérez-del-Olmo A., Dangel D. R., Sitko J., Sures, B., Kostadinova A. Molecular prospecting for European *Diplostomum* (Digenea: Diplostomidae) reveals cryptic diversity //International Journal for Parasitology. – 2013. – Т. 43. – №. 1. – P. 57-72.
- 120 Achatz T. J. et al. Molecular phylogeny of *Diplostomum*, *Tylodelphys*, *Austrodiplostomum* and *Paralaria* (Digenea: Diplostomidae) necessitates systematic changes and reveals a history of evolutionary host switching events //International journal for parasitology. – 2022. – Т. 52. – №. 1. – P. 47-63.

- 121 Shoop W. L. Systematic analysis of the Diplostomidae and Strigeidae (Trematoda) //The Journal of parasitology. – 1989. – P. 21-32
- 122 Locke S. A. et al. Diversity, specificity and speciation in larval Diplostomidae (Platyhelminthes: Digenea) in the eyes of freshwater fish, as revealed by DNA barcodes //International Journal for Parasitology. – 2015. – T. 45. – №. 13. – P. 841-855.
- 123 King S., Scholz T. Trematodes of the family Opisthorchiidae: a minireview //The Korean journal of parasitology. – 2001. – T. 39. – №. 3. – 209 p.
- 124 Song Y., Wang G. T., Yao W. J., Gao Q., Nie P. Phylogeny of freshwater parasitic copepods in the Ergasilidae (Copepoda: Poecilostomatoida) based on 18S and 28S rDNA sequences //Parasitology Research. – 2008. – T. 102. – P. 299-306.
- 125 Safonova A. E., Voronova A. N., Vainutis K. S. First report on molecular identification of *Anisakis simplex* in *Oncorhynchus nerka* from the fish market, with taxonomical issues within Anisakidae //Journal of Nematology. – 2021. – T. 53. – P. 21-23.
- 126 Takano T., Sata N. Multigene phylogenetic analysis reveals non-monophyly of *Anisakis* sl and *Pseudoterranova* (Nematoda: Anisakidae) //Parasitology International. – 2022. – T. 91. – P. 102-631.
- 127 Brabec J., Salomaki E. D., Kolísko M., Scholz T., Kuchta R. The evolution of endoparasitism and complex life cycles in parasitic platyhelminths //Current Biology. – 2023. – T. 33. – №. 19. – P. 4269-4275.
- 128 Mendoza-Palmero C. A., Blasco-Costa I., Scholz T. Molecular phylogeny of Neotropical monogeneans (Platyhelminthes: Monogenea) from catfishes (Siluriformes) //Parasites & Vectors. – 2015. – T. 8. – P. 1-11.
- 129 Šimková A. et al. Speciation in *Thaparocleidus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitizing Asian pangasiid catfishes //BioMed Research International. – 2013. – T. 2013. – №. 1. – P. 353956.
- 130 Tripathi P., Agrawal N. A taxonomic revision of some previously described species of monogenoideans found on Indian Siluriform fishes //Journal of Parasitic Diseases. – 2015. – T. 39. – P. 355-360.
- 131 Гаевская А.В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях //ЭКОСИ-Гидрофизика. - Севастополь, 2004. - 237 с.
- 132 Асейнова А. А., Ходоревская Р. П., Абдусаматов А. С. Современное состояние запасов обыкновенной кильки *Clupeonella cultriventris caspia* в Каспийском море //Юг России: экология, развитие. – 2012. – №. 4. – С. 32-39.
- 133 Алиева Е. М. и др. Промысловое значение и перспективы добычи каспийской кильки в Каспийском море //Современные технологии и достижения науки в АПК. – 2018. – С. 269-274.
- 134 Левашина Н. В., Иванов В. П. Промысловое использование популяции леща (*Abramis brama* Linnaeus, 1758) в Волго-Каспийском районе //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2014. – №. 2. – С. 37-49.

135 Белоголова Л. А. Динамика численности и выживаемость молоди воблы, леща и судака в Северном Каспии в современный период //Рыбное хозяйство. – 2010. – №. 4. – С. 70-72.

136 Сангибаев Б. Биология, промысел и запасы воблы Жайык-Каспийского бассейна //Вестник Атырауского университета имени Халела Досмухамедова. – 2019. – Т. 54. – №. 3. – С. 137-142.

137 Barbol B.I., Abdybekova A. M., Popov N. N., Abdibaeva A. A., Zhaksylykova A.A. Biological and ichthyopathological characteristics of the *Rutilus rutilus caspicus* in Zhaiyk-Caspian basin //Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2021. – №. 4. – Р. 31-37.

138 Барбол Б.И., Попов Н.Н., Абдыбекова А.М. Структура популяции морского судака (*Sander marinus* Cuvier, 1828) в Мангистауском побережье среднего Каспия //Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2022. – Т. 92. – №. 3. – С. 139-147.

139 Барбол Б., Попов Н., Канбетов А. Характеристика промыслового стада сингиля *Liza auratus* (Risso, 1810) в Казахстанском секторе среднего Каспия за 2018-2020 гг //Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2021. – №. 3. – С. 59-64.

140 Токаев И. Д., Джунусова Г. Г., Абдошова М. М. Биолого-промысловая структура популяции леща в р. Жайык //Новая наука как результат инновационного развития общества. – 2017. – С. 23-27.

141 Джунусова Г. Г. Биологические особенности нерестовой части популяции леща в р. Жайык //Priorities of the agroindustrial complex: scientific discussion. – 2022. – С. 96-99.

142 Абдошева М. М. Современное состояние нерестовой популяции леща (*Abramis brama orientalis* Berg) в р. Жайык //Вестник Атырауского университета имени Халела Досмухамедова. – 2019. – Т. 54. – №. 3. – С. 111-117.

143 Джунусова Г. Г. Запасы и биолого-промысловая характеристика жереха (*Aspius aspius*) в р. Жайык //Вестник Атырауского Университета имени Х. Досмухамедова. – 2018. – Т. 48. – №. 1. – С. 147-150.

144 Бектимиров Ж. С., Абдошова М. М., Утеген С. С., Кадимов Е. Л. Уловы и биологическая характеристика сазана нижнего течения реки Жайык //Биоразнообразие, рациональное использование биологических ресурсов и биотехнологии. – 2021. – С. 181-184.

145 Панина А. А., Джунусова Г. Г., Токаев И. Д. Питание карася в р. Жайык //Заметки ученого. – 2015. – №. 3. – С. 65-70.

146 Ким Ю. А., Мухсанов А. М., Кузьменко С. В. Состояние промысловых запасов рыб в Жайык-Каспийском бассейне //Проблемы развития современной науки. – 2016. – С. 25-27.

147 Куанышева З.А. Размерно-Весовые И Возрастные Характеристики (Морфология) Промысловых Видов Рыб Северо-Восточной Части Каспийского Моря // Материалы III Международной Научно-Практической Конференции

“Производственные системы будущего: опыт внедрения lean и экологических решений”. - Кемерово, - 2024. – С. 418-426

148 Aubakirova M., Mazhibayeva Z., Assylbekova S. Z., Isbekov K. B., Barbol B., Bolatbekova Z., Satybaldiyeva G. The Current State of Zooplankton Diversity in the Middle Caspian Sea during Spring //Diversity. – 2023. – Т. 15. – №. 7. -798 p.

149 Омарова Ж.С., Тленбекова Н.К., Токсабаева Б.С. К современному состоянию паразитофауны промысловых рыб в Капшагайском водохранилище // Жаршы. – Алматы, 2013. - №2. - С.60-63.

150 Barzegar M., Bozorgnia A., Youssefi M. R., Hosseinifard S. M. Determination of *Alosa caspia persica* parasites in fresh and brine water of Caspian Sea //World Journal of Fish and Marine Sciences. – 2012. – Т. 4. – №. 2. – P. 175-178.

151 Володина В.В., Воронина Е.А., Терпугова Н.Ю. Паразитологические исследования промысловых видов рыб Волго-Каспия //Балтийский морской форум. – 2021. – С. 3-8.

152 Gérard C., Hervé M., Réveillac E., Acou A. Gérard C. et al. Spatial distribution and impact of the gill-parasitic *Mazocraes alosae* (Monogenea Polyopisthocotylea) on *Alosa alosa* and *A. fallax* (Actinopterygii, Clupeidae) //Hydrobiologia. – 2016. – Т. 763. – P. 371-379.

153 Жаксылықова А.А., Абдыбекова А.М., Абдибаева А.А., Барбол Б.І. Жайық өзені балықтарының паразитофаунасына антропогендік жүктеме әсерін бағалау // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық). -2020. -№4 (107). -Б.91-98.

154 Oros M., Hanzelova V., Scholz T. Tapeworm *Khawia sinensis*: review of the introduction and subsequent decline of a pathogen of carp, *Cyprinus carpio* //Veterinary parasitology. – 2009. – Т. 164. – №. 2-4. – P. 217-222.

155 Assis J. C. A., Pinto H. A. Infection of guppies (*Poecilia reticulata*) with the Asian fish tapeworm *Schyzocotyle acheilognathi* in an urban stream in Brazil //Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. – 2024. – Т. 33. –P. 020-23.

156 Abdybekova A. M., Abdibayeva A. A., Popov N. N., Zhaksylykova A. A., Barbol B. I., Bozhbanov B. Z., Torgerson P. R. Helminth parasites of fish of the Kazakhstan sector of the Caspian Sea and associated drainage basin //Helminthologia. – 2020. – Т. 57. – №. 3. – 241 p.

157 Давтлеткалиев С.К. Поверхностные водные ресурсы рек Жайык-Каспийского бассейна в границах Республики Казахстан // Гидрометеорология и экология. – Москва, 2011. – №1. – С. 56–65.

158 Мухсанов А. М., Бокова Е. Б., Камиева Т. Н. Перспективы развития промышленного рыболовства в Жайык-Каспийском бассейне //Проблемы развития современной науки. – 2016. – С. 30-32.

159 Саматова Э. Оценка гидрологического и гидрохимического режима в р. Жайык //Новая наука: От идеи к результату. – 2017. – №. 1-3. – С. 34-38.

160 Бокова Е.Б. Пополнение запасов полупроходных видов рыб естественной молодью в р. Жайык в 2017 г //Наука сегодня: задачи и пути их решения. – 2018. – С. 104-107.

161 Микодина Е.В., Шалгимбаева Г.М., Волков А.А. Роль ландшафта и климата в формировании нерестовых биотопов осетровых рыб в реке Урал (Жайык) //Актуальные проблемы экологии и природопользования. – 2021. – С. 115-122.

162 Abdybekova A. M. et al. Studies on the population biology of helminth parasites of fish species from the Caspian Sea drainage basin //Journal of Helminthology. – 2021. – Т. 95. – 12 p.

163 Fazli Hasan, et al. "Effects of fishing and environmental parameters on the commercial bony fish assemblage in the southern Caspian Sea" Oceanological and Hydrobiological Studies, 2022.- Vol. 51, № 1.-P. 90-99. <https://doi.org/10.26881/oahs.2022.1.08>

164 Хасбулатова З. А., Гаписова У. А., Ашумова С. Г. Гельминтофауна сельдевых видов рыб дагестанского побережья Каспийского моря //Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2017. – Т. 11. – №. 2. – С. 36-42.

165 Ghayoumi R. et al. Epizootiology of intestinal helminth parasites of *Clupeonella* spp. (Osteichthyes: Clupeidae) from the Caspian Sea, Iran //Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. – 2009. – Т. 29. – №. 4. – P. 109-117.

166 Mazandarani M., Hajimoradloo A. M., Niazi E. Internal parasites of saposchnikovi shad, *Alosa saposchnikowii* (Grimm, 1887), from the southeastern part of the Caspian Sea, Iran //Iranian Journal of Fisheries Sciences. – 2016. – Т. 15. – №. 3. – P. 1067-1077.

167 Хасбулатова З. А. и др. Паразитофауна атерины (*Atherina boyeri* (RISSO, 1810) Каспийского моря //Современные проблемы и перспективы развития рыбного хозяйства и аквакультуры в регионах//Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (г. Махачкала, 15 мая 2023г.).–Махачкала.–417 с. – С. 109.

168 Нуржанова Ф. Х., Монтаева, Н. С., Нагимова, Г. Х., Абекешев, Н. Т., & Валиева, Ж. М. Изучение паразитофауны щуки (*Esox lucius*) в Западно-Казахстанской области // Ғылым және білім. – 2025. -№1 (78).- С. 90–98

169 Roohi J. D. et al. Occurrence of dactylogyrid and gyrodactylid Monogenea on common carp, *Cyprinus carpio*, in the Southern Caspian Sea Basin // Parasitology International. – 2019. – Т. 73. – P. 101-977.

170 Borji H. et al. Identification of Dactylogyrus spp. and other parasites of common carp in northeast of Iran // Journal of Parasitic Diseases. – 2012. – Т. 36. – №. 2. – P. 234-238.

171 Khara H. et al. Parasites of some bonyfish species from the Boojagh wetland in the southwest shores of the Caspian Sea //Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2011. – Т. 9. – №. 1. – P. 47-53.

172 Nasab S. F. M. et al. Parasitic Infections and Their Affects on Biometric Characteristics of Common Carp, *Cyprinus carpio* in Anzali Wetland, Southwest Caspian Sea // Journal of Veterinary Research. – 2020. – Т. 75. – №. 1. – P. 1-12.

173 Barzegar M., Jalali B. Crustacean parasites of fresh and brackish (Caspian Sea) water fishes of Iran // J. Agric. Sci. Technol. – 2009. №11. - P 161-171.

174 Хасбулатова З. А., Шабанова М. М., Ашумова С. Г. Гельминтофауна Каспийского сазана (*Cyprinus carpio*) на побережье Дагестана // Проблемы сохранения экосистемы каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений. – 2021. – С. 300-305.

175 Daghigh Roohi J. et al. Occurrence and intensity of parasites in Prussian carp, *Carassius gibelio* from Anzali wetland, Southwest Caspian Sea // Iranian Journal of fisheries sciences. – 2014. – Т. 13. – №. 2. – P. 276-288.

176 Rasouli S. et al. Ectoparasite infection of *Carassius carassius* in water resources of west Azerbaijan, Iran // Iranian Journal of Fisheries Sciences. – 2012. – Т. 11. – №. 1. – P. 156-164.

177 Воронина Е. А., Конькова А. В., Володина В. В. Паразитофауна разновозрастных групп карповых рыб (Cyprinidae) северной части Каспийского моря // Вопросы рыболовства. – 2019. – Т. 20. – №. 3. – С. 293-302.

178 Конькова А. В., Федорова Н. Н., Иванов В. П. Оценка эпизоотического и морфофизиологического состояния молоди леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) в Волго-Каспийском регионе // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – №. 3 (27). – С. 38-43.

179 Sattari M. et al. Parasitic worms of some bony fish species from the southern shore of the Caspian Sea // Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. – 2008. – Т. 28. – №. 1. – 16 p.

180 Sattari M. The occurrence and intensity of *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymidae) in some bony fish species of the Caspian Sea and its basin // Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2004. – Т. 2. – №. 1. – P. 9-12.

181 Антипова Н. В. Современное состояние паразитофауны р. Урал на территории Западно-Казахстанской области // Каспий XXI века: пути устойчивого развития. – 2020. – С. 168-173.

182 Кадралиева Б. и др. Результаты паразитологического исследования рыб Больших и Малых Узеней Западно-Казахстанской области // Ғылым және білім. – 2022. – Т. 1. – №. 3 (68). – С. 3-12.

183 Хасбулатова З. А., Атаев А. М. Гельминтофауна каспийского рыбца (*Vimba vimba persa*) Аграханского залива // Рефлексия. – 2019. – №. 3. – С. 32-36.

184 Багров А. А. Встречаемость и цикл развития нематоды *Anisakis schupakovi* (Ascaridida, Anisakidae) в бассейне Каспийского моря // Паразитология. – 1988. – Т. 22. – №. 5. – С. 417-422.

185 Чепурная А. Г. Эколого-паразитологический мониторинг культивируемых рыб в рыбоводных хозяйствах нижней Волги // Теоретические и практические проблемы паразитологии. – 2010. – 407 с.

- 186 Daghigh Roohi J. et al. Occurrence and intensity of parasites in European catfish, *Silurus glanis* L., 1758 from the Anzali Wetland, southwest of the Caspian Sea, Iran //Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo. – 2014. – T. 72. – №. 1. – P. 25-31.
- 187 Ibrahimova N. A systematic review of the parasites (Plathelminthes: Trematoda) of the Wels catfish (*Silurus glanis* L., 1758) //The Journal of VN Karazin Kharkiv National University. Series «Biology». – 2020. – T. 35. – P. 89-100.
- 188 Voronina E. A., Lakhtina A. E., Proskurina V. V. Monitoring of invasions of family Percidae in the Volga-Caspian fishery basin // Ecosystem Transformation. – 2023. – T. 6. – №. 2 (20). – P. 9-18.
- 189 Mazandarani M. et al. Zoonotic helminthic parasites in abdominal cavity of pike-perch, *Sander lucioperca*, from southeastern part of the Caspian Sea //International Journal of Molecular and Clinical Microbiology. – 2014. – T. 4. – №. 2. – P. 440-445.
- 190 Movahed R., Khara Hossein, Satari Masoud, Sayad Bourani Mohammad, Nezamabadi H., Hayatbakhsh Mohammad Reza, Ahmadnezhad Mohadeseh, Rahbar Mina. Parasite Infection In Zander (*Sander Lucioperca*) Of Caspian Sea In The Anzali Coast // JOURNAL OF BIOLOGY SCIENCE. – 2009. - № 2. – P.61-72.
- 191 Colunga-Ramírez G. et al. Morphological and molecular characterisation of two closely related species: *Myxobolus tihanyensis* n. sp. and *Myxobolus sandrae* Reuss, 1906 //International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. – 2024. – T. 23. – P. 100-909.
- 192 Alizadeh Noudeh M., Pazooki J. New record of digenean species in two mugilid fish (*Chelon auratus* and *Chelon saliens*, Risso, 1810) in southern Caspian Sea, Iran //Iranian Journal of Fisheries Sciences. – 2021. – T. 20. – №. 6. – P. 1691-1703.
- 193 Галиева К.С. Зараженность окуня метацеркариями *Clinostomum complanatum* в Балхаш- Алакольском Бассейне // Известия АН КазССР. Серия биологическая.- 1971. -№ 3.- P. 62- 65.
- 194 Suthar J., Unger P. Palm, H.W. Fish Parasite Community of Three Lakes with Different Trophic Status in Mecklenburg-Western Pomerania, Germany. *Acta Parasit.* -2022.-№67.-P. 340–350 . <https://doi.org/10.1007/s11686-021-00465-6>
- 195 Шаметов А. Қ., Дәуітбаева К. Ә. Сырдария өзеніндегі тұқы (сазан–*Cyprinus carpio*, тыран–*Abramis brama*) гельминтофаунасы //Вестник КазНУ. Серия Экологическая. – 2012. – Т. 35. – №. 3.
- 196 Аубакиров М., Кауменов Н. С., Габдуллин Ш. С., Еренко Е. Н.. Мониторинг зараженности рыб семейства карповых личинками *Opisthorchis felinus* на территории Костанайской области. Ғылым және білім. – 2023. – Т. 1. – №. 3 (72). – С. 3-12
- 197 Harris P. D., Lyles A. M. Infections of *Gyrodactylus bullatarudis* and *Gyrodactylus turnbulli* on guppies (*Poecilia reticulata*) in Trinidad //The Journal of parasitology. – 1992. – P. 912-914.

- 198 Přikrylová I., Blažek R., Vanhove M. P. M. An overview of the Gyrodactylus (Monogenea: Gyrodactylidae) species parasitizing African catfishes, and their morphological and molecular diversity //Parasitology Research. – 2012. – T. 110. – P. 1185-1200.
- 199 Gibson D. I., Timofeeva T. A., Gerashev P. I. A catalogue of the nominal species of the monogenean genus Dactylogyrus Diesing, 1850 and their host genera //Systematic Parasitology. – 1996. – T. 35. – P. 3-48.
- 200 Řehulková E. et al. Nearctic *Dactylogyrus* species (Platyhelminthes, Monogenea) parasitizing cypriniform fishes in the context of morphology and phylogeny, with descriptions of seven new species //Parasite. – 2023. – T. 30. – 30 p.
- 201 Borji H. et al. Identification of *Dactylogyrus* spp. and other parasites of common carp in northeast of Iran //Journal of Parasitic Diseases. – 2012. – T. 36. – P. 234-238.
- 202 Karvonen A., Seppälä O. Eye fluke infection and lens size reduction in fish: a quantitative analysis //Diseases of Aquatic Organisms. – 2008. – T. 80. – №. 1. – P. 21-26.
- 203 Karvonen A., Seppälä O. Effect of eye fluke infection on the growth of whitefish (*Coregonus lavaretus*)—an experimental approach //Aquaculture. – 2008. – T. 279. – №. 1-4. – P. 6-10.
- 204 Шелег П. В., Симакова М. Г. Анизакидоз океанических рыб: диагностика и профилактика //Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе. – 2019. – С. 144-148.
- 205 Abollo E., Ramilo A., Pascual S. Fish feed composition by high-throughput sequencing analysis: Parasite risk assessment //International Journal of Food Microbiology. – 2024. – T. 415. – P. 110-633.
- 206 Garcia-Sanchez B. et al. Detecting Gaps in Knowledge: The Case of the Anisakis in Northwestern Spain //Journal of Marine Science and Engineering. – 2024. – T. 12. – №. 8. – P. 13-33.
- 207 Zeng M. et al. An investigation of the prevalence and diversity of Anisakis in China: marine food safety implications //Frontiers in Microbiology. – 2024. – T. 15. – P. 139-466.
- 208 Kumas K. et al. Location and elimination of Anisakis simplex third stage larvae in Atlantic herring *Clupea harengus* L //International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. – 2024. – T. 24. – P. 100-937.

ҚОСЫМША А

Жайық-Каспий суалабында зерттелген кәсіптік балықтардан анықталған
паразиттердің локализациясы

Кесте А.1 – Анықталған паразиттердің локализациясы

Паразит түрі	Локализациясы
1	2
<i>Dactylogyrus wunder</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus tuba</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus crassus</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus difformoides</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus auriculatus</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus nanus</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus minutus</i>	Желбезек аппараты
<i>Dactylogyrus turaliensis</i>	Желбезек аппараты
<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	Желбезек аппараты
<i>Ligophorus vanbenedenii</i>	Желбезек аппараты
<i>Thaparocleidus magnus</i>	Желбезек аппараты
<i>Gyrodactylus vimbi</i>	Жүзбе қанаты, тері қабаты, желбезек аппараты, танау тесігі
<i>Gyrodactylus cyprini</i>	Жүзбе қанаты, тері қабаты, желбезек аппараты
<i>Gyrodactylus cernuae</i>	Жүзбе қанаты, тері қабаты, желбезек аппараты
<i>Gyrodactylus luciopercae</i>	Жүзбе қанаты, тері қабаты, желбезек аппараты
<i>Gyrodactylus longoacuminatus</i>	Жүзбе қанаты, тері қабаты
<i>Gyrodactylus elegans</i>	Желбезек аппараты
<i>Mazocraes alosae</i>	Желбезек аппараты
<i>Diplozoon paradoxum</i>	Желбезек аппараты
<i>Paradiplozoon homoion</i>	Желбезек аппараты
<i>Diplazoon</i> sp.	Желбезек аппараты
<i>Diplostomum spathaceum</i>	Көз
<i>Diplostomum mergi</i>	Көз
<i>Diplostomum helveticum</i>	Көз
<i>Diplostomum gobiorum</i>	Көз
<i>Diplostomum volvens</i>	Көз
<i>Diplostomum chromataphorum</i>	Көз
<i>Diplostomum</i> spp.	Көз
<i>Tylodelphys clavata</i>	Көз
<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	Құрсақ қуысы
<i>Opisthorchis</i> spp.	Бұлшық ет
<i>Digenea</i> spp.	Бұлшық ет
<i>Khawia sinensis</i>	Ішек
<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	Ішек

А.1-Кестенің жалғасы

1	2
<i>Neogryporhynchus cheilancristrotus</i>	Ішек, өт қабы
<i>Eustrongylides excisus</i>	Құрсақ қуыстары
<i>Tominx tuberculata</i>	Ішек
<i>Camallanus</i> spp.	Ішек
<i>Philometra abdominalis</i>	Құрсақ қуысы
<i>Philometra ovata</i>	Құрсақ қуысы
<i>Skrjabinisakis schupakovi</i>	Құрсақ қуысы, ішкі мүшелер, бұлшық ет
<i>Contracaecum micropapillatum</i>	Құрсақ қуысы, ішкі мүшелер
<i>Contracaecum microcephalum</i>	Құрсақ қуысы, ішкі мүшелер
<i>Porrocaecum reticulatum</i>	Құрсақ қуысы, ішкі мүшелер
<i>Contracaecum</i> sp.	Құрсақ қуысы, ішкі мүшелер
<i>Ergasilus sieboldi</i>	Желбезек аппараты
<i>Ergasilus briani</i>	Желбезек аппараты
<i>Synergasilus major</i>	Желбезек аппараты
<i>Lamproglena pulchella</i>	Желбезек аппараты
<i>Anadonta</i> sp..	Желбезек аппараты
<i>Unio</i> sp.	Желбезек аппараты

ҚОСЫМША Б

Зерттеуге алынған балықтар мен шаянтәрізділердің суреттері



1 – Шығыс табаны
(*Abramis brama*)



2 – Кәдімгі көксерке (*Sander
lucioperca*)



3 – Ақмарқа (*Leuciscus aspius*)



4 – Жайын (*Silurus glanis*)



5 – Сазан (*Cyprinus carpio*)



6 – Бозше мөңке (*Carassius gibelio*)

Сурет Б.1 – Жайық өзенінің атырауында зерттелген балықтар, 1 бет



7 - Қылышбалық (*Pelecus cultratus*)



8 – Қаракөз (*Rutilus caspicus*)

Сурет Б.1, 2 бет



1 – Кәдімгі көксерке (*Sander lucioperca*)



2 - Сазан (*Cyprinus carpio*)



3 – Бозша мөңке (*Carassius gibelio*)



4 - Қылышбалық (*Pelecus cultratus*)

Сурет Б.2 – Жайық өзенінің арнасында зерттелген балық түрлері, 1 бет



5 - Майбалық (*Ballerus ballerus*)



6 - Балпанбалық (*Blicca bjoerkna*)



7 – Қызылкөз (*Chondrostoma nasus*)



8 - Беріш (*Sander volgensis*)



9 - Айнекөз (*Ballerus sapa*)



10 – Тұрпан (*Squalius cephalus*)



1 - Шортан (*Esox lucius*)



2 – Кәдімгі көксерке (*Sander lucioperca*)



3 – Ақмарқа (*Leuciscus aspius*)



4 - Жайын (*Silurus glanis*)



5 – Сазан (*Cyprinus carpio*)



6 – Бозша мөңке (*Carassius gibelio*)



7 – Шығыс табаны (*Abramis brama*)



8 - Балпанбалық (*Blicca bjoerkna*)

Сурет Б.3 – Қиғаш өзенінде зерттелген балық түрлері, 1 бет



9 - Қызылқанат
(*Scardinius erythrophthalmus*)



10 - Оңғақ (*Tinca tinca*)

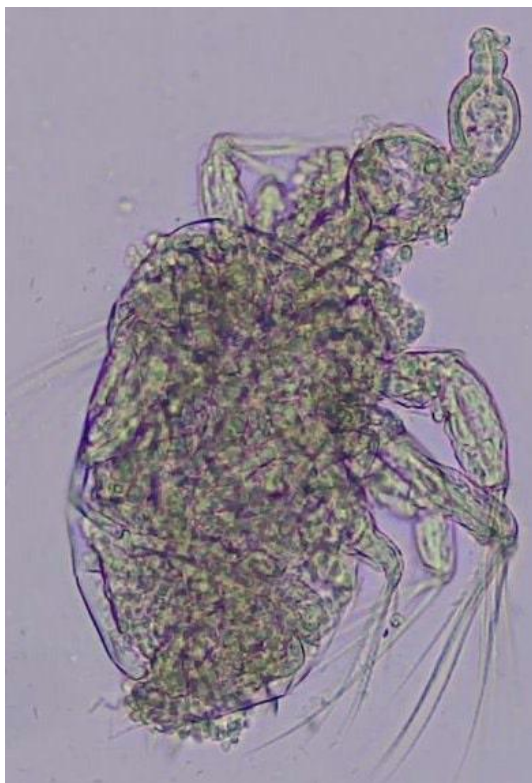


11 – Өзен алабұғасы
(*Perca fluviatilis*)



12 - Қаракөз
(*Rutilus caspicus*)

Сурет Б.3, 2 бет



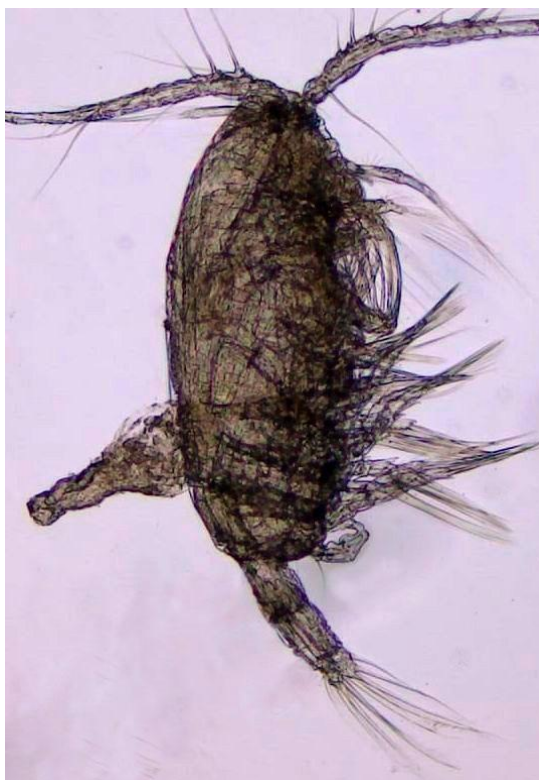
1 – Науплий



2 - Копеподит



3 - Аналық



4 – Аталық

Сурет Б.4 – Орта Каспийдің доминант түрі *Acartia tonsa*