

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті

Бейшова И.С.,
Гинятов Н.С.,
Ульянов В.А.,
Сариев Б.Т.,
Ульянова Т.В.,
Ковальчук А.М.,
Сидарова А.Ж.

**БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАС БАЛЫҚТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ
ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ МЕН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУГЕ
БАҒЫТТАЛҒАН ҰСЫНЫСТАР**

Орал, 2024

УДК 639.3
ББК 47.29-31
Б 40

Ұсыныстар «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ ҒТС отырсында қаралып, ашық жариялануға ұсынылды, 2024 жылдың «25» қыркүйегінен №1 хаттама

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Шарахметов С.Е. – Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті Биология және биотехнология факультетінің Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының аға оқытушысы, PhD

Шукуров М.Ж. – Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті, Ветеринария және агротехнология институтының доценті м.а., а-ш.ғ.к.

Бейшова И.С., Гинаятов Н.С., Ульянов В.А. және т.б.

Б 40 Бекіре тұқымдас балықардың қазіргі жағдайы және оларды сақтау мен қалпына келтіруге бағытталған ұсыныстар: Ұсыныстар / И.С. Бейшова, Н.С. Гинаятов, В.А. Ульянов, Б.Т. Сариев, Т.В. Ульянова, А.М. Ковальчук, А.Ж. Сидарова. – Орал: «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2024. – 52 б.

ISBN 978-601-319-529-2

Ұсыныстар Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім Министрлігінің Ғылым комитетінің 2022-2024 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру шеңберінде 18.10.2022 жылының №230/30-22-24 келісім-шарттарына сәйкес 2022-2024 жылдарға арналған «Өмір және денсаулық туралы ғылым» басымдығы бойынша ғылыми және ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру АР14870980 «Тұйық сумен жабдықтау қондырғыларында өсірілетін бекіре балықтары мен олардың будандарының генетикалық құрылымының ерекше ерекшеліктерін зерттеу» ғылыми жобасы нәтижелеріне негізделген

УДК 639.3
ББК 47.29-31

© Бейшова И.С., Гинаятов Н.С., Ульянов В.А., Сариев Б.Т.,
Ульянова Т.В., Ковальчук А.М., Сидарова А.Ж., 2024
© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2024

ISBN 978-601-319-529-2

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	4
1 БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАСТАР. ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ.....	5
1.1 Жіктелуі және таралуы.....	5
1.2 Морфологиялық ерекшеліктері.....	6
1.3 Көбеюі.....	7
1.4 Азықтануы.....	9
1.5 Қан айналымы.....	11
1.6 Дамуы (эмбриональдық и дернәсілдік).....	13
2 ОРТАНЫҢ АБИОТИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАС БАЛЫҚТАРҒА ӘСЕРІ.....	15
2.1 Температураның әсері.....	15
2.2 Судағы еріген оттегінің әсері.....	18
2.3 Тұздылықтың әсері.....	20
3 БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАС БАЛЫҚТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ МЕН САНЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ШАРАЛАР.....	23
3.1 Бекіре балықтарының саны және азаюының негізгі себептері.....	23
3.2 Бекіре балықтарының санын қалпына келтіру мен сақтауға бағытталған шаралар.....	27
3.2.1 Жасанды көбейту.....	27
3.2.2 Тауарлық өсіру.....	29
3.2.2.1 ТСҚеҚ жағдайында бекіре балықтарын өсіру.....	31
3.2.2.2 Бекіре тұқымдас балықтардың ремонттық-аналық топтарын қалыптастыру	32
3.2.3 Браконьерлікке қарсы күрес.....	35
ҚОРЫТЫНДЫ.....	38
ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	40

КІРІСПЕ

Өндірістік өсірудің перспективалық нысандары бекіре балықтары болып табылады. Олар қоршаған орта жағдайларына жоғары бейімділігімен, жылдам өсуімен, ауруларға төзімділігімен, жеке өмір сүру ұзақтығы мен көбею мерзімінің ұзақ болуымен, уылдырық шашу үшін өзенге түсетін уылдырықшылар табынының күрделі көп жастық құрылымымен және жана су қоймаларында өмір сүруімен ерекшеленеді. Табиғат берген бұл ерекшеліктер бекіре балықтарының өз мекендеу орындарында қауіпсіз өмір сүруіне мүмкіндік береді. Тағамдық қасиеттері мен құндылығы жағынан ішкі нарықта да, халықаралық нарықта да бекіре тұқымдас балықтар, әсіресе олардың уылдырығы ең бағалы балық өнімі болып табылады. Бірқатар балық аулау бассейндерінің шаруашылығындағы олардың рөлі өте үлкен, өйткені бекіре және тағамдық уылдырықты сату балық шаруашылығының жалпы табысының жартысынан астамын қамтамасыз етеді.

Дегенмен, бүгінгі таңда бекіре балықтарының табиғи ортасындағы жағдайы баршаға белгілі. Қарқынды балық аулау, су жинау алқабының өндірістік қалдықтармен ластануы, өзендерде уылдырық шашудың табиғи көші-қон жолдарының бұзылуы олардың санының күрт азаюына шекті деңгейге дейін әкелді. Бүгінгі таңда антропогендік әрекеттердің теріс әсерінен бекіре тұқымдас балықтардың барлық түрлері Қазақстанның және басқа да елдердің Қызыл кітабына енгізілген, бекіре тұқымдас балықтардың ішіндегі ең сирек кездесетін түрі болып пілмай (*Acipenser nudiiventris* L, 1828 ж.) табылады.

Бекіре балықтарының санының апатты азаюы акваөсірудегі жаңа бағыттың – бекіре өсірудің дамуына серпін берді, оның екі мақсаты бар: жасанды көбейту (табиғи қорларды толықтыру үшін бекіре балығын өсіру) және тауарлық бекіре өсіру (тауарлық өнімдер: жеуге жарамды қара уылдырық және ет балық алу үшін бекіре балығын өсіру).

1 БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАСТАР. ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ

1.1 Жіктелуі және таралуы

Бекіре балықтар – өтпелі, жартылай өтпелі және тұщы су балықтары, олар сүйекті сәулелі балықтар класына, шеміршекті ганоидтер отрядына, бекіре тұқымдасына жатады.

Acipenseriformes отрядында үш тұқымдас бар: *Acipenseridae* бекіре балығы (құрамында 4 тұқымдас және 24 түр бар), *Polyodontida* ескектұмсық балығы

(2 тұқымдас, әрқайсысы бір түрден тұрады) және *Chondrosteidae* балығы (қазір жойылған).

Бекіре тұқымдасы 2 түрге жіктеледі: *Acipenserinae* бекіре тектес (*Huso* қортпа және *Acipenser* бекіре балығы) *Scaphirhynchinae* күркетұмсық тектес (*Scaphirhynchus* балығы және *Pseudoscaphirhynchus*).

Ескектұмсық тұқымдасы екіге бөлінеді: ескектұмсық (*Polyodon*) және псефур (*Psephurus*) [1].

Бекіре балықтарының тіршілік ету ортасы өте кең, олар Солтүстік жарты шардың – Еуропаның, Солтүстік Азияның және Солтүстік Американың суларында мекендейді. Каспий, Азов және Қара теңіздердің алаптарын белуга (*Huso huso*), орыс (*Acipenser guldenstadti*) және парсы бекіресі (*Acipenser persicus*), шоқыр бекіресі (*Acipenser stellatus*), стерлет (*Acipenser ruthenus*), пілмай (*Acipenser nudiiventris*) мекендейді.

Арал теңізі алабында пілмай (*Acipenser nudiiventris*), Сырдария тасбекіресі (*Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi*), Үлкен (*Pseudoscaphirhynchus kaufmanni*) және Кіші (*Pseudoscaphirhynchus hermani*) Амудария тасбекірелері кездеседі. Сібір мен Қиыр Шығыстың өзендерінде сібір бекіресі (*Acipenser baeri Brandt*), калуга (*Huso dauricus Georqi*), амур бекіресі (*Acipenser shrenki Brandt*) мекендейді.

Оңтүстік-Шығыс Азия бекірелерінің өкілдері: Сахалин (*Acipenser mikadoi*), корей (*Acipenser dabryanus*) және қытай бекіресі (*Acipenser sinensis*), қытай ескектұмсығы (*Psephurus gladius*). Солтүстік Америка суларында жасыл (*Acipenser medirostris*), ақ (*Acipenser transmontanus*), көл бекіресі (*Acipenser fulvescens*), доғал немесе ұсақ бекіре (*Acipenser brevirostrum*), американдық күрек мұрын (*Scaphirhynchus*), қалақша (*Polybaum*) кездеседі. Батыс Еуропаның су айдындарында атлантикалық (*Acipenser sturio*) және итальяндық (Адриатикалық) бекіре (*Acipenser naccarii*) мекендейді [2]. 1-кестеде бекіре балықтарының жіктелуі мен мекендеу ортасы берілген.

1.2 Морфологиялық ерекшеліктері

Бекіре тұқымдас балықтардың денесі ұзартылған, жұқа пішінді, икемді, оның үстінде бес қатар сүйекті қабыршақтар орналасқан: бір арқа, екі бүйір және екі құрсақ. Қабыршақ қатарларының арасында ұсақ сүйек дәндері мен табақшалары орналасқан. Олар жас балықтарды жыртқыштардың шабуылынан қорғайды (ескестұмсық балықтарда жоқ). Басында ауыз, мұрын және желбезек саңылаулары, көздер және шашыраңқылар бар. Соңғылары көздің артында орналасқан және ауыз-жұтқыншақ қуысымен байланысатын қарапайым желбезек саңылаулары және тыныс алу мүшелері болып табылады. Бекіре тұқымдас балықтарда үстіңгі жақ (трибуна) қатты алға шығып тұрады. Жоғарғы жақ сүйектері қозғалмалы және бас сүйекпен байланысқан. Шабақтардың әлсіз тістері пайда болады, бірақ бұл тістер кейіннен жоғалады. Бас сүйегі шеміршекті, көптеген жалған сүйектермен жабылған. Бас сүйек ростральды, иіс сезу, орбиталық, самай және желке аймақтарына бөлінеді. Бас сүйегінің негізі кең, көз ұялары бір-бірінен алшақ орналасқан және олардың арасында ми орналасқан жерде айтарлықтай кеңістік пайда болады. Олардың тұмсығы ұзартылған, конустық немесе күрек тәрізді (күрек тәрізділерде). Тұмсықтың астыңғы жағында, ауыздың алдында төрт мұртшалары бар. Төменгі ауыз, жарты ай немесе көлденең саңылау түрінде, етті еріндермен шектеседі және түтік түрінде созылады [1].

Бекіре балықтарының жұптасқан (кеуде және құрсақ) және жұпталмаған (арқа, анал және құйрық) қанаттары болады. Кеуде және құрсақ қанаттар шеміршекті радиолярийлерден (олардың саны 10-нан аспайды) және лепидотрихиядан – тері сүйекті жүзбе сәулелерінен тұрады. Кеуде қанатының алдыңғы (шекті) сәулесі жақсы дамып, омыртқаға айналған. Бекіре балықтарының жасы осы сәуленің көлденең кесінділерінен анықталады. Арқа және аналь қанаттарының негізін радиалария құрайды. Олар терінің жіңішке қатпарын ұстап тұратын фин сәулелерімен қосылады. Арқа қанаты алыс артқа тасымалданады. Құйрық қанаты гетероцеркальды, жақсы дамыған, үлкен үстіңгі қабығы бар, оның жақтары ганоидты қабыршақтармен жабылған. Ганоидты қабыршақтардың пішіні ромб тәрізді және тіс тәрізді бүйірлік шығыңқы. Құйрықтың үстіңгі қалақшасының шетінде өткір бұрышта үшбұрышты сүйек түзілімдері орналасқан [2, 3].

Бекіре балықтарының осьтік қаңқасы серпімді және серпімді везикулярлы ұлпа – шеміршектен түзілетін хордадан (арқа жіпінен) тұрады. Хорда сүйектенбейді, бөліктерге бөлінбейді және өмір бойы сақталады. Омыртқалар жоқ. Осьтік қаңқаға қысқа қабырғалар кіреді, олар құрсақ қуысын жаппайды, бірақ үлкен бүйір бұлшықетті дорсальды және вентральды бөліктерге бөлетін көлденең қабатта жатады [4].

Майдың көп мөлшері бұлшықеттерде және ішкі органдарда сақталады. Дене майлылығы бойынша бекіре майлы балықтарға жатады,

майлылығы 5-15%.

Жүзу көпіршіктері жақсы дамыған (кейбіреулерінде ғана қарапайым, мысалы жалған күректұмсықтарда) және арнайы ауа түтігінің көмегімен өңешке қосылған. Осы ерекшелігіне қарай бекіре балықтарды ашық көпіршікті балықтарға жатқызады.

1.3 Көбеюі

Бекіре балықтары (стерлет және күректұмсықты балықтарды қоспағанда) жыныстық жағынан кеш жетіледі. В.В.Васнецовтың [5] пікірінше, әртүрлі балық түрлерінде жыныстық жетілу уақыты әртүрлі. Ол айтарлықтай өзгерістерге ұшырайды және бір түрдің әртүрлі популяцияларында, сондай-ақ бір популяция ішінде өзгереді. Әдетте, жыныстық жетілу уақыты түрдің белгілі бір мөлшерге жетуімен байланысты. Б.В.Кошелев [6] балық неғұрлым баяу өссе, соғұрлым ол жыныстық жетілуге кеш жетеді және керісінше деп есептейді. Бұл жыныстық жетілу уақыты азықтың қолжетімділігімен байланысты екенін көрсетеді, яғни азықтың көптігі, азықтандыру кезеңінің ұзақтығы және т.б.

Табиғи ортада орта есеппен аталық бекіре балықтардың жыныстық жетілуіне 10-12 жастан ерте емес, аналықтар 12-15 жастан ерте емес жетеді. Олар полициклді көбеюі бар балықтарға жатады, яғни өмірінде бірнеше рет көбейеді [7].

Бекіре тұқымдас балықтар уылдырық шашу үшін теңізден өзенге қарай қоныс аударады. Бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашу көші-қоны, әдетте қоныс аударатын балықтар популяцияларының біртұтастығы тұрғысынан, бағытты сипатта, көшу уақыты әртүрлі. Сондай-ақ анадромды бекірелердің уылдырық шашу миграциясының маусымына байланысты көктемгі және қысқы нәсілдері болатынын анықтады. Көктемгі шашуға дайын жыныс бездері жетілген балықтар ерте көктемде өзендерге қоныс аударады. Жаздың ортасында уылдырық шашу процесі аяқталып, уылдырық шашатындар теңізге қайтады (стерлеттен басқа). Бекіре балықтарының қысқы нәсілі жаздың аяғында және күзде жетілмеген жыныстық өнімдерімен өзендерге түсіп, өзендерде шұңқырларда қыстап, келесі жылы уылдырық шашады. Кейіннен Н.Л.Гербильский бекіре балықтарының биологиялық топтары кішірек болатынын анықтады: ерте және кеш көктем, қыс, жаз және күз, олар уылдырық шашу, жыныс бездерінің өзендерге түсу кезеңіндегі күйі сияқты. сондай-ақ көші-қон жолының ұзақтығы [8].

Н.Е. Песеридий Жайық өзеніндегі жүргізілген жұмыстары қоныс аударатын балықтардың барлық түрлерінің уылдырық шашатын популяцияларының құрылымы негізінен екі форманың болуымен сипатталатынын анықтауға мүмкіндік берді: көктемгі және қысқы. Көктемгі балықтар өзен мұздан босатылғаннан кейін көп ұзамай немесе оның ыдырау

сәтінде өзенге түсе бастайды. Олардың бағытының шыңы әдетте өзендегі судың максималды деңгейімен, ең жоғары лайлылықпен, ағынның максималды жылдамдығымен және температураның қарқынды көтерілуінің басталуымен сәйкес келеді. Жаздың басында (маусымның бірінші жартысы) көктемгі бекіре тұқымдас балықтардың қоныс аударуы аяқталады. Күздік дақылдардың өзенге түсуі әдетте тамызда басталып, қазан айының бірінші жартысында аяқталады, ең төменгі деңгейлермен, максималды дерлік мөлдірлікпен, өзендегі су температурасының төмендеуімен және ағынның ең төменгі жылдамдығымен сәйкес келеді.

Экологиялық топқа сәйкес бекіре балықтары литофильдерге жатады (грек сөзінен *lithos* – тас, *fileo* – махаббат), т.б. ағынды өзендердің тасты, қиыршық тасты, малтатас немесе тасты-құмды топырақтарына, тереңдігі 10 м-ге дейінгі жерлерде, оттегі жақсы қамтамасыз етілген жағдайда уылдырық шашады. Уылдырық шашқаннан кейін олар бірте-бірте олардың жабысқақ қабығы тастарға, тастарға және басқа субстраттарға мықтап жабысатын түбіне түседі. Уылдырық шашу теңіз суларында немесе тұщы су қоймаларында болмайды. Инкубациялық кезең қысқа – 2-ден 10 күнге дейін. Шабак шыққаннан кейін сол жазда теңізге сырғанайды. Тек кейбір түрлерде ғана құртшабақтардың бір бөлігі өзенде бір жылға дейін немесе одан да көп уақытқа дейін қалуы мүмкін. Көшіп-қонатын бекіре тұқымдас балықтар да уылдырық шашқаннан кейін теңізге шығады. Олардың кейбіреулері: амурлық бекіре, стерлет, күрекмұрын өзенде үнемі тіршілік етеді.

Бекіре балықтарының құнарлылығы бір түрдің арасында да өзгеріп отырады, балықтың мөлшері мен жасына қарай артады. А.Н.Державин деректері бойынша Каспий маңы ойпатындағы бекіре балықтарының орташа өнімділігі: бекіре 525031 – 1380374, орыс бекіресі – 109027 – 293359, шоқыр – 35421389, пілмай – 3543835-ті құрады. Айта кету керек, бірдей мөлшердегі балықтардың да өнімділігі әртүрлі болуы мүмкін. Балықтардың құнарлылығын арттыруға әртүрлі жолдармен қол жеткізуге болады. Бұған не уылдырықтың сарысын беруін азайту және сол арқылы эмбрионның пассивті қоректену мерзімін қысқарту, не сарыуызды нығыздау, не сайып келгенде, жыныс бездерінің көлемін ұлғайту арқылы қол жеткізіледі [9]. Осылайша, С.Г. Крыжановскийдің айтуынша, Амур калугасында белугамен салыстырғанда уылдырықтың аз болуына байланысты үлкен құнарлылық қамтамасыз етіледі. Калугада 1 г уылдырықта 38-ден 90-ға дейін жетілген уылдырық, ал қортпада 27-ден 53-ке дейін болады.

В.В. Кривошеин салыстырмалы құнарлылық тұрғысынан жылы судағы аквакультура жағдайында бірдей жастағы және дене салмағындағы аналық стерлеттің 1 кг 45-тен 136,3 г-ға дейін уылдырық мөлшерімен 20,21% деңгейінде айтарлықтай өзгергіштікпен сипатталатынын анықтады., 105-120 г уылдырық ұқсас салыстырмалы ұрықтандыру кезінде стерлет дене салмағы бойынша 1,1-ден 2,9 кг-ға дейін өзгереді. Демек, ұқсас өсіру

жағдайында бір жастағы аналық стерлеттің салыстырмалы құнарлылығын таңдау арқылы жылы судағы аквакультурадағы өнімділіктің осы маңызды белгісін айтарлықтай арттыруға болады.

Бекіре тұқымдас балықтардың ішінде ең көп өнім беретіні калуга мен белуга, ең аз көбейетіні стерлет пен күрек мұрындылар. Балықтар өндіретін уылдырық санының өзгеруі олардың сапалық өзгерістерімен тығыз байланысты [10]. Жұмыртқалардың мөлшері мен салмағы әр түрлі бекіре тұқымдас балықтарда әр түрлі болады. Қортпада жұмыртқаның орташа диаметрі 3,3-4,0 мм, бекіреде - 2,8 - 3,8 мм, ал жұлдызды бекіреде – 2,4-3,2 мм.

Р.В. Афонича және басқаларының айтуынша уылдырықтардың массасы мен мөлшері жану тәртібіне байланысты. Ең жоғары уылдырық массаға үшінші эмбрионда қол жеткізіледі, ал төртінші эмбрионда ооцит массасы азаяды. Попова және басқалары жасанды жағдайларда жұмыртқа массасының максималды өсуі уылдырық шашу циклінің екінші және үшінші жылдарында тән деп есептейді. Бұл кезеңде жыныс бездерінде майдың жиналуының жоғарылауы және ооциттердің троноплазмалық өсуінің жоғарылауы байқалады [11].

Осылайша, бекіре тұқымдас балықтардың жыныстық жетілуі мен дамуы тең емес уақытты алады. Алғашқы уылдырық шашу уақыты ғана емес, жеке уылдырық шашу арасындағы уақыт та өзгереді. Бекіре балықтарының әртүрлі түрлері құнарлылығымен ерекшеленеді.

1.4 Азықтануы

Азықтану – балық денесінің ең маңызды функцияларының бірі. Ағзаға азық түрінде түсетін энергетикалық заттардың арқасында оның негізгі қызметтері: даму, өсу, көбею жүзеге асады. Азықтану сонымен қатар балықтың денесінде болатын басқа да энергетикалық процестерді қамтамасыз етеді. Тұтынатын азықтың табиғаты бойынша балықтар шөпқоректілер, детритивтер, омыртқасыз қоректілер және жыртқыштар болып бөлінеді.

Табиғи ортада бекіре балықтары типтік бентофагтар болып табылады. Ересек балықтардың көпшілігінің негізгі қорегі – омыртқасыздар: шаян тәрізділер, құрттар, моллюскалар, хирономидтер дернәсілдері, сонымен қатар ұсақ балықтармен және басқа бекіре балықтарының уылдырықтарымен қоректенеді. Ең ірі бекіре – белуга және калуга – жыртқыштар. Уылдырақтан шыққан бекіре дернәсілдерінің сарыуыз қапшығы айтарлықтай үлкен және олар бастапқыда оның қоректік заттарымен өмір сүреді. Сарыуыз қапшығы қайта сіңген сайын олар сыртқы (экзогендік) қоректенуге көшеді. Дернәсілдер алдымен планктонды шаянтәрізділермен (дафниялар, циклоптар) қоректенеді, содан кейін

шабақтар су астындағы организмдерді (мисидтер, гаммаридтер, олигохеттер және хирономидтер дернәсілдері) жей бастайды.

Табиғи ортада азықтану балықтың денесіне қалыпты өмір сүруге қажетті барлық элементтерді әкеледі, өйткені көп жағдайда табиғи азықтарда ақуыздың көп мөлшері бар. С.В. Пономарев және т.б [12] деректері бойынша омыртқасыз организмдердің (гаммаридтер мен моллюскаларды қоспағанда) құрамындағы ақуыздың мөлшері 54-70% құрайды. Зоопланктондар мен кейбір балық түрлеріне азық ретінде қызмет ететін микробалдырлар да ақуыздың жоғары концентрациясымен (70-80%) сипатталады.

Каспий, Азов, Қара және Арал теңіздерінің бекіре балықтарының қоректенуін салыстыру олардың қорек құрамы жеке түрлердің биологиялық ерекшеліктеріне де, су қоймаларының ерекшеліктеріне де байланысты екенін көрсетеді. Солтүстік Каспий теңізінде бекіре тұқымдас балықтардың қорек негізін шаянтәрізділер, балықтар, құрттар (нерейлер) және моллюскалар құрайды. Азов теңізінде бекіре балықтарының негізгі жайылымдары оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан. Каспий теңізіндегі, атап айтқанда Солтүстік Каспийдегі бекіре балықтарының азығында Азов және Қара теңіздердегі бекіре балықтарының азығына қарағанда моллюскалар айтарлықтай аз болады. Әртүрлі түрдегі жас бекіре тұқымдас балықтардың қорегінің құрамы бастапқыда ұқсас, бірақ олар өсе келе әр түрлі болады, ал ересек даралар қоректік мамандандыруға ие болады: моллюскілерді негізінен бекіре және пілмай, шаян және құрттарды пілмай, балықтарды белуга, хирономид дернәсілдері мен жәндіктерді стерлет тұтынады [13].

Жайық өзенінен келетін жас бекіре балықтарының уылдырық шашатын жерлерден қоныс аударуы кезінде олардың азықтық құрамының өзгеру заңдылықтарын анықтады. Бекіре тұқымдас балықтардың түрін, жасын, жергілікті және бір жылдық қоректену тәртібін және басқа балық түрлерімен қоректенетін байланысын анықтады, жыртқыштардың жас бекіре балықтарға қоныс аудару кезіндегі әсерін бағалады. Жайық өзені үшін алғаш рет жас бекіре және басқа да балық түрлерінің табиғи жағдайда тәуліктік қоректену рационын анықтады, жас бекіре тұқымдас балықтардың теңізге қоныс аудару кезеңінде азықпен қамтамасыз етілуін және азықтың пайдалану дәрежесін анықтады. Осыған сүйене отырып, автор су тасқыны кезеңінде түбітті және түбітті организмдермен қоректенуге бейімделген жас бекіре балықтары Жайық өзенінің төменгі ағысында азықпен жақсы қамтамасыз етілген және ірі жыртқыштарға ұшырамайды деген қорытындыға келді [14].

Қазіргі уақытта аквакультураның дамуымен бекіре балықтары жасанды азықтармен қоректенеді, ал балық өсіру процестерінің интенсификация деңгейінің өсуіне қарай азықтандырудың рөлі тұрақты түрде артып келеді.

1.5 Қан айналымы

Балық шаруашылығындағы маңызды мәселелердің бірі – организмнің өзгермелі орта жағдайларына бейімделуі, мұнда қан басты рөл атқарады, өйткені жаңа жағдайларда оның организмнің бейімделу қабілетін сипаттайтын негізгі компоненттері күрт өзгереді. Қан лимфа және жасушааралық сұйықтықпен бірге организмнің ішкі ортасын, яғни жасушалар, ұлпалар мен мүшелер қызмет ететін ортаны құрайды. Ішкі ортаның тұрақтылығын бақылау және сақтау жүйке және гуморальды жүйелердің ең маңызды қызметі болып табылады.

Балықтар жердегі жануарлардың мекендеу ортасына қарағанда оттегінің мөлшері айтарлықтай аз ортада өмір сүретіндіктен, олар өсімдіктердің мол дамуымен байланысты оттегінің өзгеруіне әсіресе сезімтал. Балықтарда бірнеше гемоглобиндердің болуы қоршаған ортаға биологиялық бейімделудің бір түрі болып табылады және балықтың кең экологиялық спецификасын қамтамасыз ететіні анық [15].

Г.Ф. Металлов және басқалар тірі организмдерде кең таралған тыныс алу ақуызы молекулалық эволюция процестерін зерттеу үшін тамаша материал деп есептейді. Ол оттегі мен көмірқышқыл газын ұлпаларға және артқа тасымалдау қызметін атқарады. Гемоглобин оттегі мен көмірқышқыл газын тасымалдаумен қатар, иммундық жүйенің және қалқанша безінің жұмысын реттейді, организмнен токсиндерді шығаруға жауап береді және жасушаның регенерация процестеріне қатысады [1].

Бекіре балықтарының гемоглобиндері нақты анықталған ұқсастықпен ғана емес, сонымен қатар олардың құрылымының физика-химиялық қасиеттері мен химиялық ерекшеліктерінде көрінетін түрлік айырмашылықтармен сипатталатыны және бекіре балықтарының негізгі қан көрсеткіштерінің климат, жыл мезгілі, жас және өсу жағдайлары және қоршаған ортаның ластануының әсеріне тікелей тәуелділігі анықталды [16].

Экологиялық дағдарысқа дейінгі бекіре тұқымдас балықтардың қанындағы гемоглобин деңгейі туралы мәліметтерді экологиялық дағдарыстан кейінгі осы балықтардың тотығу метаболизмінің деңгейін сипаттайтын мәліметтермен салыстыру олардың айтарлықтай төмендегенін анықтады, бұл балықтардың денесін оттегімен қамтамасыз ету жүйесіндегі функционалдық шиеленіс симптомы болып табылады [17].

Балықтардың қанындағы эритроциттердің саны сүтқоректілердің қанына қарағанда 5-10 есе аз. Тұщы судағы сүйекті балықтарда олар теңіз балықтарының қанына қарағанда 2 есе аз. Дегенмен, бір түрдің ішінде де көптеген өзгерістер болуы мүмкін, бұл қоршаған орта факторлары мен балықтың физиологиялық күйінен туындауы мүмкін [16].

Кур өзен сағасынан ұсталған жас бекіре балықтардың қанында гемоглобин мен эритроциттер мөлшері тоғандарда өсірілген жас қортпаларға қарағанда жоғары болды [32]. Тоғандардағы жас орыс

бекіресінде қандағы гемоглобин мөлшері 47-ші күні бекіре балықтарының қанындағы лимфоциттердің мөлшері 56,8%, ал эозинофильдер - 19,4%, ал өзендегі жас бекіренің лимфоциттердің саны 70-80%-ға жетті. Қанның лейкоциттік құрамының анықталған өзгерістері балық аулайтын тоғандардағы температураның жоғарылауымен байланысты. Жайық өзенінің жабайы қортпа және бекіре балықтарының қанындағы гемоглобин мөлшері жас ұлғайған сайын артады [17].

Лена бекіресінің қанының қалыптасқан элементтері үш негізгі топпен ұсынылған: эритроциттер, лейкоциттер және тромбоциттер. Лена бекіресінде қан құрылымдарының дамуының ерте фазаларының ішінде эритробласттар (дара) және эритроидты қатардың барлық келесі кезеңдері, соның ішінде нормобластар, базофильді және полихроматофильді эритроциттер табылған. Бұл тармақтың дамуының соңғы кезеңі ортохромды (оксифилді немесе жетілген) эритроциттер. Шеткі қанның сапалық құрамында түбегейлі айырмашылықтар жоқ екені атап өтілді, алайда Лена бекіресінің қан жасушалары орыс бекіресі мен стерлетіне қарағанда біршама үлкенірек. Бұл қызыл қан жасушаларының, үлкен лимфоциттер мен тромбоциттердің мөлшерінде айтарлықтай көрінеді. Ірі лимфоциттер мен тромбоциттер дерлік нейтрофилдердің мөлшеріне жетеді, бұл осы түрге тән қасиет [18].

Солтүстік және Оңтүстік Каспий популяцияларынан бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашатындарының биохимиялық қан көрсеткіштері балық өсіру мақсатында балықтардың жарамдылығының көрсеткіші ретінде пайдаланылды. Сонымен қатар қан сарысуындағы жалпы ақуыздың жоғары мөлшері балық өсірудің төмен көрсеткіштерімен (аналықтардың жетілу пайызы, уылдырықтың ұрықтануы, эмбриондар мен дернәсілдердің тіршілігі) өзара байланысты болды.

Балық өсіретін тоғандарды құрғату кезінде пайда болатын қолайсыз жағдайлардың әсерінен бірнеше сағат ішінде жас бекіре балықтарының қанындағы эритроциттер саны 2-3 есе, ал гемоглобин мөлшері 5-ке төмендейтінін көрсетті. 6 рет. Бұл көрсеткіштерді балықтар өзен жағдайларына кіргеннен кейін тез қалпына келтіруге болатыны анық.

Қоршаған ортаның қолайсыз жағдайында бекіре тұқымдас балықтардың қанының гематологиялық көрсеткіштерінің теріс өзгерістері туралы А.Д. Сухопарованың, В.И. Дубинияның, Н.Н. Базелюк, П.П. Гераскин зерттеулері дәлел бола алады. Авторлар гемоглобин концентрациясының төмендеуі, иммунитеттің төмендеуі, ақ қан құрамының қалыпты үшін қабылданған мәндерден төмен өзгеруі жағдайлары, ақуыз бен липопротеидтердің нормадан төмен немесе өте жоғары деңгейі анықталды.

Түрлі факторлардың әсерінен (оттегі концентрациясының төмендеуі, қордың тығыздығы) ТСҚеҚ жағдайында өсірілген орыс бекірелерінің қанының морфологиялық параметрлерінде шамалы өзгерістер байқалды [19].

Бекіре тұқымдас балықтарда жүрек екі камералы, желбезектерге жақын орналасқан және жұқа қабырғалы жүрекшеден және қалың қабырғалы бұлшықетті қарыншадан тұрады. Жүректе конус артериозы бар. Ересек балықтарда жүрек айтарлықтай баяу, ал шабақтарда минутына 142 рет соғады.

Айта кету керек, онтогенездің ерте кезеңінде жасушалық иммунитет факторының және эндокриндік және жүйке жүйелерімен бірге басқа ұлпалардың өсуі мен мамандануын реттейтін бүкіл иммундық жүйенің қалыптасуы, олардың дер кезінде дифференциациялануына байланысты. Балық денесі онтогенездің ең ерте кезеңдерінде де қан жүйесі арқылы қолайлы және қолайсыз әсерлерге анық жауап береді. Алайда бекіре тұқымдас балықтардағы қан элементтерінің даму заңдылықтары ерте, дернәсіл және жастық кезеңдерінде әдебиеттерде нашар көрсетілген, сондықтан бұл мәселені зерттеу ғылымның күш-жігерін жұмылдыруды қажет етеді. Балықтардың физиологиялық жағдайына, атап айтқанда, қан көрсеткіштеріне жүйелі түрде мониторинг жүргізу оларды өнеркәсіптік шаруашылықтарда өсіру технологиясының қажетті элементі болуы керек [20].

1.6 Дамуы (эмбриональдық и дернәсілдік)

Жасанды көбею биотехнологиясын дамытудың өте маңызды мәселесі бекіре балықтарының эмбриональдық және дернәсілдік даму кезеңдерін зерттеу болып табылады. Олардың зерттеулерінің нәтижелері бекіре балықтарының дамуының ерте кезеңдеріндегі биологиялық және экологиялық ерекшеліктерін сипаттауға мүмкіндік берді. Бекіре балықтарының эмбриональдық және дернәсілдік дамуының негізгі процестерін сипаттайтын боламыз [21].

Эмбриональды даму (эмбриогенез). Дамудың бастапқы кезеңінде ұрықтанғаннан кейін бірнеше минут өткенде, инкубация процесінде жұмыртқаның айналуы байқалады – вегетативті жарты шар төмен, ал анимальды жарты шары жоғары жылжиды. Содан кейін нимальды аймағы мен мембраналар арасында перивителлин деп аталатын айтарлықтай кеңістік пайда болады. Анимальды аймағының үлгісі өзгереді: пигмент ортаға қарай тартылады, жеңіл полярлық дақ жоғалады. Біраз уақыттан кейін анималь аймағының шетінде ашық (кейде ақ) жарты ай тәрізді жолақ (ашық орақ) пайда болады.

Ұсақтау кезеңі (бластуляция). Бөліну процесінде ұрықтанған жұмыртқа (эмбрион) бөлінудің он кезеңінен өте отырып, бірнеше рет бөлінеді: бірінші ыдыраған бороздың пайда болуынан, ыдырау қуысы әлі кішкентай болса, соңғы бластула кезеңіне дейін, үлкен қуыстың болуымен сипатталады. Бөлінудің барлық сатыларынан кейін ол көп жасушалы көпіршікке – бластулаға айналады.

Жұмыртқа алдымен екі бластомерге бөлінеді. Бірінші бөлінудің басталуы анималь полюсі аймағында шағын жеңіл жолақтың пайда болуымен анықталады, оның ортасында жіңішке қараңғы сызық бар – бірінші жыртылған бороз. Екінші бөліну кезінде эмбрионның төрт бірдей бластомерлері болады. Үшінші бөліну кезінде жұмыртқа 8 бластомерге бөліне бастайды. Төртінші бөліну кезінде ойықтар көлденең орналасып, ұсақ бластомерлерді анималь аймағының ортасына қарай, ал кеңіректерде қиғаш немесе радиалды бөледі. Осы бөлімшелердің әрқайсысының бороздалары әртүрлі бластомерлердің бөліктерінде бір мезгілде дерлік пайда болады, бұл олардың құрамындағы ядролардың синхронды бөлінуінің салдары болып табылады. Кейінгі бөлінулермен жұмыртқа кішірек және кішірек жасушаларға – бластомерлерге бөлінеді [22].

Гастроуляция кезеңі. Ұрықтанған жұмыртқа бластулаға айналғаннан кейін гастроуляция кезеңі басталады, эмбрионды гастрұла деп атайды. Бұл кезеңде жұмыртқа 6 кезеңнен өтеді: гастроуляцияның басталуы; ерте гастроуляция; ортаңғы гастрұла; үлкен сары тығын; кішкентай сары тығын; саңылау тәрізді бластопор. Бұл жерде эмбрион денесінің қалыптасуы және сарыуыз қапшығының пайда болуы жүреді [23].

Неврұляция кезеңі. Гастроуляцияның соңында неврұляция жүреді, эмбрион неврұла деп аталады. Бұл кезеңде жүйке түтігінің қалыптасуы орын алады. Бірте-бірте экскреторлық, ас қорыту жүйесінің, бұлшықет сегменттерінің рудименттері пайда болады, бұлшықеттер мен нотохордтар қалыптаса бастайды, бауырдың, бүйректің және құйрықтың рудименті пайда болады; бас пен жүрек қалыптасады, қан айналымы басталады. Эмбрионның денесі бөлек сегменттерге бөлініп, оның үстінде қанатты қатпар пайда болады. Дамудың осы сатысындағы эмбрион әлі де қозғалыссыз, сарыуызбен қоректенеді және дененің бүкіл бетінде тыныс алады.

Жұмыртқа қабығынан преличинкалардың шығу кезеңі. Жүрек, қан айналымы, жүйке жүйесі толық жұмыс істей бастағаннан кейін жұмыртқа қабықтарының күші әлсірейді, эмбрион қабықтардың ішінде қозғалады және олардан босатылады. Дернәсілдерде әлі де сарысы бар, мұндай дернәсілді преларва деп атайды. Бастапқыда преларва уақытша орган болып табылатын сарыуыз қапшығының құрамындағы қоректік заттармен қоректеніп, пассивті өмір салтын жүргізеді. Преличинка өскен сайын сарыуыз қапшығы бірте-бірте азаяды және оның резорбциясы біткенге дейін эмбриональды кезең аяқталып, дернәсілдік даму кезеңі басталады.

Дернәсілдердің даму кезеңдері. Бірінші кезең 3 күнге созылады. Дернәсілде сарыуыз қапшығы толық сіңірілмейді, ол күрделі қан тамырлары желісімен жабылған. Сарыуызбен қоректену және бірдей тыныс алу байқалады. Қанның сары-қызыл түсі бар. Кезеңнің соңында желбезек пен ауыз саңылаулары кесіледі. Дернәсілдер пассивті қозғалыстар жасайды. Кезеңнің соңында личинкалар ұзындығы 13 мм-ге дейін жетеді.

Екінші кезең 3 күнге созылады. Бұл кезеңде дернәсілдің сыртқы желбезектері дамиды және көлденең күйді тұрақтандырғыш ретінде әрекет ететін кеуде қанаттары пайда болады. Арқа және аналь қанаттарында сәулелер болады. Артқы ішекте меланин тығыны пайда болады. Тағам сарыуыз тәрізді болып қалады, ал тыныс алу араласады (саруыз бен желбезек). Личинкалардың ұзындығы 16 мм-ге жетеді.

Үшінші кезеңде дернәсілдердің тыныс алуы сыртқы-тармақты болады. Жамбас қанаттарының рудименттері пайда болады. Ауыз қозғалғыш болады. Тістер жоғарғы жақ сүйегінде қалыптасады.

Төртінші кезеңде сарыуыз қапшық толығымен сорылады. Гил қақпақтары сыртқы желбезек жіптерін жауып тастай бастайды. Ауыз тартылады. Тістердің қалыптасуы аяқталады. Спиральды клапан қалыптасады. Меланин тығыны анустан шығарылады. Сыртқы тағам. Кезеңнің ұзақтығы – үш күн. Кезеңнің соңындағы дернәсілдердің ұзындығы 21 мм.

Бесінші кезең. Дернәсілдері тартылатын ауызды пайдаланып зообентоспен қоректенеді. Олар қорғаныс құралдарын дамытады – сүйек қателері. Дернәсілдер төменгі горизонттарда тіршілік етеді. Бұл кезеңнің ұзақтығы шабақтарды тоғандарда өсірудің соңына дейін.

Балық дамуының әрбір кезеңінің ұзақтығы организмнің белгілі бір құрылымдық ерекшеліктерімен, биологиялық қасиеттерімен және қоршаған орта жағдайларына қойылатын талаптармен сипатталады. Эмбриондық және дернәсілдік кезеңде балықтарға су температурасы, газ режимі, рН, тұздылық, осмостық қысым және жарықтандыру үлкен әсер етеді. Қажетті жағдайлар болмаған кезде балықтар бір немесе басқа кезеңде кешіктіріледі, олардың өсуі баяулайды немесе толығымен тоқтайды және летальды жағдай орын алады [24].

2 ОРТАНЫҢ АБИОТИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАС БАЛЫҚТАРҒА ӘСЕРІ

2.1. Температураның әсері

Судың температурасы зат алмасу процестерінің жүруіне, тыныс алудың қарқындылығына, тағамның қорытылуының жылдамдығына қатты әсер етеді, жыныс бездерінің дамуында көрінеді және организмнің сәйкес жағдайда миграциясының басталуын анықтайтын сигналдық фактор ретінде әрекет етеді. күй [46].

Бекіре тұқымдас балықтар эвритермиялық балық (грек тілінен аударғанда *eury* – кең, *thermos* – жылу) және су температурасы 0-ден 30°C-қа дейін өзгертін су қоймаларында өмір сүре алатыны анықталды.

Бекіре балықтарының бірегей кәсіптік түрлер және келешегі бар аквакультура объектілері екенін ескере отырып, олардың температуралық оптимумын, сондай-ақ тіршілік әрекетінің температуралық шектерін бағалаудың өзектілігі жыл сайын артып келеді. Бұл деректер әсіресе су ортасының термиялық ластануының артуына және климаттың жаһандық жылынуына байланысты маңызды [47].

Бекіре балықтарының уылдырық шашуы судың температурасына тікелей байланысты. Температураның бекіре тұқымдас балықтардың кейбір түрлерінің уылдырық шашуына (бекіре, жұлдызша, бекіре және стерлет) әсерін талдасақ, аналықтардың әр түрлі температура шегінде уылдырық шашатынын көреміз. Осылайша, В.Н.Петропавловская [48] деректері бойынша белуга орташа температурада $7,0 - 17,0^{\circ}\text{C}$ уылдырық шашады. Бекіре тұқымдас балықтар үшін бұл көрсеткіш $22,0 - 25,0^{\circ}\text{C}$ аралығында болады [49]. Бекіре тұқымдас балықтар үшін уылдырық шашу үшін оңтайлы жағдай $-20,0 - 25,0^{\circ}\text{C}$ [43]. Стерлеттің жаппай уылдырық шашатын оңтайлы температурасы $13,5 - 17,0^{\circ}\text{C}$ [50]. Авторлар оңтайлы температурадан ауытқу орын алған кезде уылдырық шашу тоқтатылатынын, жұмыртқаның жетілуінің қалыпты емес екенін және эмбрионның дамуы тежелетінін атап өтеді.

Бекіре тұқымдас балықтардың су температурасының өзгеруіне ұрық дамуының бастапқы кезеңінде де қатты әсер ететіні белгілі.

А.С.Гинзбург және Т.А.Детлаф [45] температураның жоғарылауымен эмбрионның дамуы тездейтінін және біркелкі емес екенін анықтады. Төменгі температура шегіне жақын төмен температура аймағында (температураның минимумы) температураның бір градусқа жоғарылауы дамуды айтарлықтай жеделдетеді (тиісінше, бір градусқа төмендеуі оны айтарлықтай баяулатады); орташа уылдырық шашу температурасының аймағында температураның жоғарылауымен даму жылдамдығының өзгеруі бірте-бірте және біркелкі жүреді, ал жоғарғы шекті температураларға (температураның максимум) жақындаған кезде даму қарқыны аз және аз өседі. Температураның жоғарғы шегіне жақын температурада температураның жоғарылауына қарамастан, даму тіпті баяулайды, ал одан да жоғары көтерілуімен өлім орын алады. Бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлі түрлерінде олардың уылдырық шашу температурасы толық сәйкес келмейтіндіктен, әр түрлі температурада даму қарқынының арақатынасы әртүрлі. Мысалы, зерттеушілер атап өткендей, 15°C -тан төмен температурада бекіре шоқырға қарағанда тез дамиды, ал 18°C және одан жоғары температурада шоқыр бекіре балығына қарағанда жылдам дамиды.

Эмбриогенез кезінде бекіре тұқымдас балықтардың қалыпты дамуы үшін қажетті оптималды температура жас балықтармен салыстырғанда біршама төмен болады [47]. А.И.Любичскаяның [51] деректері бойынша бекіре балықтарының ерте онтогенезінде температураға төзімділіктің периодты түрде өзгеруі байқалады және жұмыртқадан шыққан дернәсілдер,

содан кейін шабақтар ең жылдам өседі. Эмбриогенез кезінде эмбриондардың температураның бірдей жағымсыз әсерлеріне сезімталдығы өзгереді.

Н.Г. Никольская, Л.А. Сытина [52] деректері бойынша қорытпа уылдырығы үшін температураның оңтайлы көрсеткіштері 8,0-ден 15 °С-қа дейін, пілмай- 11,0-ден 18,0 °С-қа дейін, орыс бекіресі - 9,0-ден 21 °С-ге дейін және шоқыр 15-ден 25 °С-ке дейін. Сібір бекіресінің эмбриональды дамуын зерттеу оның эмбрионы үшін оңтайлы температура 12,5-тен 20 °С-қа дейін [53], ал амурлық бекіре балығы 17,0-ден 25,0 °С-ге дейін жылдамырақ дамитынын көрсетті [54].

В.К. Голованов және т.б. [55] бекіре тұқымдас балықтардың оптималды температурасы 18 – 26 °С, тіршілік әрекетінің жоғарғы температурасы 31 – 35 °С аралығында деп есептейді. Олардың деректері бойынша жас сібір бекіресінде (14–15 см) 10 күндік тәжірибеде ТТИ көрсеткіші 20,8–22,7°С болған. Ұқсас нәтижелер басқа авторлардың зерттеулерінде де алынды. Мысалы, жас орыс бекіресі 23,8 °С [56], шоқыр - 23,6 °С [57], пілмай және олардың будандары - 19,4-20,9 °С [58], қорытпа - 16-20 °С [57] су температурасын жақсы көреді.

Ұрықтану кезеңінде және бөлінудің басында температураның 30 °С-қа дейін көтерілуі жұмыртқаларға зиянды әсер етеді, ал инкубацияға дейінгі кезеңде сал ауруын тудырады [44]. Су температурасының 34–35 °С дейін көтерілуі жас сібір бекіресі мен ең жақсы будан «бестер» өліміне әкеледі [60]. Тіпті ересек балықтар үшін 26-28 °С жоғары температура шекті болуы мүмкін [61, 62]. Орыс бекіресі мен тікенектерінің бір жарым жасар даралары қысқы маусымда бассейндерде өсірілгенде орташа 15,8 °С төмен емес температурада жақсы тірілей салмақ алады [63]. Бұл ретте температураның жоғарылауы ғана емес, сонымен қатар температураның төмендеуі бекіре тұқымдас балықтардың эмбриогенезінің баяулауына әкелетінін атап өткен жөн [64].

Бекіре тұқымдас балықтардың дамуына су температурасының әсерін айта отырып, оның өзгеруі қоршаған ортаның басқа факторларының, мысалы, эмбриогенез процесі тәуелді судағы оттегінің мөлшерінің өзгеруімен қатар жүретінін атап өткен жөн. С.В. Фогли, Э.Т. Кавамото деректері бойынша [65] төмен және жоғары температурада бекіре балықтарының жалпы тыныс алу жылдамдығы жоғары болады. Тыныс алудың минималды деңгейінің аймағы қоыртпа және орыс бекіре тұқымдас балықтардың эмбриондарының температуралық оптимум аймағы ретінде қарастырылады. Оптималды температура болмаған жағдайда судың құрамындағы токсиканттар айқынырақ әсер етеді [66].

Бекіре тұқымдас балықтарды жасанды өсірудің заманауи биотехнологиясы толығымен сумен жабдықтау көздерінің температуралық режиміне байланысты. Осы себепті өндірушілермен жұмыс істеу, жұмыртқаларды инкубациялау, бекіре балықтарының дернәсілдерін

қолданыстағы балық өсіру зауыттарында өсіру уақыттары тар мерзімдермен анықталады, олар көбінесе осы процестер үшін оңтайлы шектен шығады. Бұл мәселені шешу үшін бекіре тұқымдас балықтарды жасанды жолмен көбейтудің биотехникалық процесінің бастапқы кезеңдерін басқарылатын режимге көшіру қажет [67].

Б.Н. Казанский [68] бекіре балықтарының репродуктивті өнімдерінің дамуы жүретін негізгі оңтайлы температуралық параметрлерді біле отырып, судың айналу жүйесі және реттелетін су температурасы бар бассейндерді жобалады. Уылдырық шашатындарды Б.Н.Казанский әзірлеген резервуарларда ұстаған кезде, балықтардың жыныстық циклін кейінгі уақытқа ауыстыруға болады (жетілудің IV сатысының кешігуі). Бұған су температурасы төмен бассейндерде балықты ұстау арқылы қол жеткізіледі. Ол үшін бассейндердегі судың температурасы бірте-бірте тәулігіне 1°C-қа төмендеп, 2-4°C-қа дейін жеткізіледі. Бұл су температурасында 45 күнге (3-4°C), немесе 2-3 айға дейін болады. (2-3°C) репродуктивті өнімдерінің сапасына зиян келтірмей өндірушілерді резервтеуге болады.

Төменгі Еділдегі бекіре тұқымдас балық өсіру зауыттарында технологиялық процеске бақыланатын жылу режимі бар тұйық сумен жабдықтау қондырғылары (ТСҚеҚ) кіреді. Олардың көмегімен су ортасының табиғи жағдайында продуценттердің уылдырық шашуынан, эмбриогенезінен және одан кейінгі даму кезеңдерінен бастап шоқыр бекіре тұқымдас балықтарды өсірудің биотехникалық процесінің бастапқы кезеңдерін көктемде ерте мерзімге ауыстыруға мүмкіндік туды, қорфитпа немесе орыс бекірелерімен салыстырғанда, су ортасының жоғары термиялық жағдайында жүзеге асырылады. Нәтижесінде бұл стандартты шабақтарды өсіру процесін су ортасының оңтайлы температуралық режимімен біріктіруге мүмкіндік берді [69].

Бекіре тұқымдас балықтардың оңтайлы өсу температурасы, соңғы таңдалған температурасы жылуды жақсы көретін және эвритермиялық кипринидтермен және алабұға түрлерімен салыстырғанда біршама төмен, бірақ суықты жақсы көретін стенотермиялық албырт және ақ балықтарға қарағанда жоғары. Бекіре тұқымдас балық түрлері термиялық бейімделулерді зерттеуде маңызды үлгі нысаны бола алады, ең алдымен олардың тіршілік ету температурасының диапазонындағы термиялық көрсеткіші көптеген басқа тұщы су балық түрлерінің сәйкес келмейді [70].

Сонымен, бекіре балықтарының тіршілік әрекетіне, ең алдымен, бейімделу қабілеттеріне температураның әсерін зерттеу олардың көбею мәселелерін шешуде маңызды болып табылады.

2.2 Судағы еріген оттегінің әсері

Суда еріген оттегі балықтардың тыныс алуы үшін қажет. Балықтар оны судан ассимиляциялайды, ол желбезек капиллярлары арқылы қанға

енеді. Қан тотығу-тотықсыздану процестері жүретін барлық мүшелер мен тіндерге оттегін жеткізеді. Тұтынылатын оттегінің мөлшері балықтың жасына, репродуктивті өнімдердің жетілу дәрежесіне және қоректену қарқындылығына байланысты. Судағы оттегінің мөлшері 0,2-2,5 мл/л төмен болса, бекіре балықтары (қорытпа, орыс бекіресі, шоқыр, пілмай және стерлет) өледі [71]. Алайда, оттегі табалдырығы әрқашан тұрақты емес, ол судың температурасына, тұздың құрамына және сутегі иондарының концентрациясына байланысты ауысуы мүмкін.

Ю.Г. Юровицкий мен П.Н. Резниченконың зерттеулері [72, 73] судағы оттегінің концентрациясы 5-6 мг/л дейін төмендеген кезде, Кура және Еділ бекірелерінің эмбриондарының дамуында артта қалғанын көрсетті. Суда қалыпты оттегімен қаныққан кезде дамығандармен салыстырғанда инкубациялық личинкалардың салмағы мен мөлшері (7,5-9,5 мг/л) аз болды. 1 литрде 3-4 мг оттегі бар суда эмбриондардың дамуы күрт атипті түрде жүріп, инкубация аяқталғанға дейін летальды жағдайлар тіркелді.

Судағы оттегі концентрациясының 80% қанығудан (6 мг/л) төмендеуі бекіре, шоқыр, қорытпа бекіре тұқымдас балықтардың эмбриондарына зиянды әсер етеді, содан кейін әртүрлі құрылымдық бұзылулар пайда болады [74, 75].

Табиғи ортада бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашуы ағынды өзендердің құмды және қиыршық тасты топырақтарында жүреді, бұл жерде оттегімен қамтамасыз ету жақсы жағдайлары бар. Бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашу кезіндегі оңтайлы оттегі жағдайлары бірдей емес және уылдырық шашу уақыты мен мекендеу ортасына байланысты. Бекіре тұқымдас балықтардың табиғи уылдырық шашу кезеңінде оттегінің оңтайлы мөлшері 6,6-дан 8,4 мг/л-ге дейін, бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашуы үшін – 7,2-ден 10,1 мг/л-ге дейін болады. Жайық өзенінде мұндай көрсеткіштер мамыр айында судың температурасы 13-20°C болғанда жұлдызды бекіре тұқымдас балықтарға тән [76].

Тәжірибе балықтардың оттегін тұтыну қарқындылығы мен суда еріген оттегінің мөлшері судың температурасына тікелей байланысты екенін дәлелдеді. Судың температурасы төмендеген кезде судағы оттегінің мөлшері артып, балықтың оттегіге қажеттілігі азаяды, ал температура көтерілгенде, керісінше, судағы оттегінің мөлшері азайып, балықтың оттегіге қажеттілігі артады. Сонымен, Б.Н. Казанский деректері [77] бойынша бекіре балықтары (шоқыр, бекіре және стерлет) судың температурасы 2-3°C кезінде 1 кг массаға 10-15 мг оттегін жұмсаған. Температура 15°C дейін көтерілген кезде оттегіге деген сұраныстың артуы байқалды: шоқыр балығы – 100 мг/кг, бекіре – 91 мг/кг және стерлет – 116 мг/кг температура 25°C дейін көтерілгенде, бұл көрсеткіштер тиісінше 207, 218 және 288 мг/кг болды.

Табиғи уылдырық шашатын жерлерде судағы оттегінің қалыпты мөлшері су ағынымен қамтамасыз етіледі. Жылдам ағыстары бар резервуарлар судың жоғары оттегімен қанығуымен сипатталады. Токтың немесе арнаның болмауы бекіре тұқымдас балықтардың эмбриондарына зиянды әсер етеді. Сондықтан бекіре балықтары оксифилді оттегі сүйгіш түрлерге жатады. Олар әдетте суы 100% оттегімен қаныққан теңізде қоректенеді және судағы оттегінің концентрациясы салыстырмалы түрде жоғары өзендерде уылдырық шашады. ТСКеҚ жағдайында бекіре тұқымдас балықтарды өсіру кезінде суды оттегімен байыту үшін бассейндердің үстіне арнайы «флейталар» орнатылады.

Табиғи уылдырық шашу және жасанды өсіру кезінде бекіре тұқымдас балықтардың эмбриондарына тапшылықпен қатар оттегінің артық болуы кері әсерін тигізетінін айта кеткен жөн. Инкубациялық кезеңде оттегінің 220-400% шегінде артық болуы бекіре, қорытпа және шоқыр эмбриондарының перларвалға дейінгі кезеңде өміршеңдігін төмендетті. Сонымен қатар, бір күндік преличинкалар эмбриондарға қарағанда оттегінің айтарлықтай артық болуының тікелей әсеріне сезімтал болады [78].

Жоғарыда айтылғандардың негізінде бекіре балықтарының тіршілігінде, әсіресе ерте онтогенез процесінде суда еріген оттегінің маңызы зор деп айта аламыз. Сондықтан бекіре тұқымдас балықтарды жасанды түрде өсіру кезінде судағы оттегінің мөлшерін үнемі қадағалап, қажет болған жағдайда оны қажетті мәнге ауыстырып отыру қажет. Инкубациялық құрылғылар 100%-ға дейін оттегімен қаныққан сумен қамтамасыз етілуі керек.

2.3 Тұздылықтың әсері

Балықтар үшін тұздылықтың маңыздылығы негізінен оның судың тығыздығына және осмостық қысымға әсер етуінде көрінеді. Дәл әртүрлі тұздылықтағы судың осмостық қысымының айырмашылығы балықтардың теңізден тұщы суға және кері қарай жылжуына кедергі болатын негізгі себеп болып табылады. Осыған байланысты бірінші кезекте қоныс аударатын балықтар тобы қызығушылық тудырады, олардың тіршілік әрекеті теңізден өзендерге және кері қарай ауысумен байланысты мекендеу ортасының мерзімді өзгеруі жағдайында өтеді.

Бекіре балығы – генеративті тұщы су балығы, филогенетикалық тұрғыдан көне балықтар тобына жатады, жоғары экологиялық және бейімделгіш пластикалық қасиеті бар [79]. Көптеген миллиондаған жылдар ішінде олар теңіздердің өзгермелі табиғи факторларына бейімделді [41], мұнда судың тұздылығы бекіре балық қорының сандық және сапалық құрылымын қалыптастыруға қатысады [28].

Эвригалин түрлерінің экологиясының ерекшелігі олардың өмірлік циклінде қоршаған ортаның абиотикалық факторларында, атап айтқанда

тұздылық пен қышқылдықта елеулі өзгерістерге ұшырауы мүмкін. Бекіре балықтарының бейімделгіш пластикасы популяция деңгейінде жоғары генетикалық гетерогенділікпен ғана емес [80], сонымен қатар түр деңгейінде көрінетін экологиялық гетерогенділікпен де қамтамасыз етіледі [81]. Бұл бекіре тұқымдастардың көпшілігінің анадромды немесе тұщы суда өмір сүруінің негізгі себебі ретінде қарастырылуы керек, өйткені осы ежелгі балықтар тобының эволюциясы кезінде қалыптасқан осморегуляциялық систематика олардың осмостық тосқауылдан өтуін және теңіз суларының жоғары тұздылығымен типтік дамуын қиындатады [82].

Бейімделудің сәттілігі балықтардың су-тұз алмасуын қалпына келтіру қабілетіне байланысты. Организмдердің иондық реттелуінің мақсаты – ішкі ортада жасушалардағы макромолекулалардың қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті иондардың ең қолайлы қатынасын сақтау. Бейімделу механизмдерінің қосылуы жасушаның лизосомалық жүйесіне де әсер етеді, атап айтқанда, мұндай бейімделу организмнің өзгерген қажеттіліктерін қанағаттандыратын жаңа ферменттердің синтезінен басқа, енді жойылмайтын ферменттердің ыдырауына және жойылуына әкеледі. оның қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет, осылайша жасушаішілік протеолиздің жоғары селективтілігін реттейді [83-85].

Бекіре балықтарының дернәсілдері мен жасөспірімдері негізінен эвригалинді. Сонымен, Л.С. Краюшкина жазбалары [86] бойынша шоқыр және орыс бекіресі 2-4 г массасына жеткенде 12 % дейін тұздылыққа төтеп бере алады. Салмағы 4-8 г болатын қорытпа балығы тұздылыққа дәл осындай тұздылыққа төтеп бере алады. Алдын ала бейімделу олардың тұздылығы 16 % дейін суда тіршілігін қамтамасыз етеді.

А.И. Денисов деректері [87] бойынша аздап тұздалған суда өсірілетін бекірелердеитәбетінің жоғарылауы және тез өсуі тән екені анықталды. Осылайша, судың тұздылығы 3,0-ден 8,0%-ге дейін біртіндеп жоғарылаған 30 күндік тәжірибелерде орыс бекіре тұқымдас балықтардың дернәсілдері мен шабақтары (43 мг) тұщы суда ұсталатын бақылау дараларының салмағынан 20%-ға асып түсті. Орыс бекіресі мен шоқыр балықтарының белсенді түрде қоректенуінің алғашқы 10 күнінде судың тұздылығы 35,0 %-ге дейін, қорытпа үшін - 2,0 %, ал пілмайда - тұщы суда жоғарылағанда жақсарды. Салмағы 13-16 г ірі қорытпалап тұздылығы 7,0 % суда жақсы өсті, ал салмағы 2,0 г пілмай 7,0 % жақсы өсімді берді.

Инкубациялық жас бекіре тұқымдас балықтарды 12-16% тұздылықта ұстау оның тұзға төзімділігі жасына қарай артып, 32-40 күнге тұрақтанатынын көрсетті. 26-32 күндік аштықтан кейін тұздылыққа ең жақсы төзімділікке ие болды [88]. Шығарылу сатысында салмағы 2,0 г-ден асатын пілмай шабақтары 12% тұздылықта 24 сағаттан астам өмір сүре алады, бұл жанама түрде осы жаста олардың осморегуляциялық жүйесі толығымен дерлік қалыптасқанын көрсетеді [89]. Бұдан шығатыны, бекіре балықтары онтогенездегі эвригалиялық дәрежесінің кеңеюімен

сипатталады, яғни аздап тұздалған суда анадромды бекіре түрлерінің дамуы ынталандырылады. Осыған байланысты олардың дернәсілдері мен жасөспірімдері дамудың алғашқы кезеңінде өзеннен теңізге қоныс аударады, онда олар алдымен тұзсыздандырылған сағаға дейінгі аймақта қалады, содан кейін жағалау белдеуінде және ашық теңіз аймағында қалады.

А.С. Абдинбекова, Р.М. Гусейнов эксперименттік зерттеулерінде [90] сәл басқаша нәтижелер алды. Тұздылығы % суда орыс бекірелері қалыпты дамуды көрсетеді. Жұмыртқалар стандарттарға сәйкес толық инкубациядан өтеді. Тұздылық 5%-ге дейін жоғарылағанда инкубацияланған жұмыртқаларда деформациялардың айтарлықтай пайызы болды, ал дернәсілдердің өміршеңдігі төмен болды. Инкубациялық процесс кезінде тұздылығы 6% ерітіндіде сақталған уылдырықтың бір тобы іс жүзінде инкубацияның соңына жеткен жоқ.

М.А.Егоровтың, Л.В.Витвицкаяның еңбектерінде биологиялық белсенді заттардың және гидрохимиялық факторлардың (температураның өзгеруі, оттегінің төмен мөлшері, жоғары тұздылық) шоқыр балығының тіршілігіне, даму қарқынына және эмбрионының ең типтік даму ақауларына әсері туралы қызықты зерттеулер келтірілген. [91]. Бір бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық партиялары (шамамен 200 ұрықтанған жұмыртқа) 30 минут бойы гидрохимиялық әсерлердің біріне ұшырады: температурасы 29 °C дейін жоғарылаған сумен немесе оттегі мөлшері 2,5 мг/л дейін төмендетілген сумен өңдеу, немесе ас тұзының 10 % ерітіндісімен өңдеу. Нәтижесінде олар температураның әсері тірі жұмыртқалардың пайызын айтарлықтай төмендететінін анықтады. Оттегі тапшылығы жағдайында гастрюляция сатысында биологиялық белсенді заттармен өңдеуден айтарлықтай қорғаныш әсері табылмады, ал тұздылық әсері үлгілердегі тірі жұмыртқалардың пайызын едәуір төмендетті.

Қолайсыз гидрохимиялық факторлардың бекіре тұқымдас балықтардың эмбриондарының дамуына әсері «шартты қалыпты» эмбриондардың пайызын айтарлықтай төмендетті (2,9-3,4 есе). Сонымен қатар, температура факторы мидың дамуындағы бұзылулардың пайызын айтарлықтай арттырды. Оттегінің жетіспеушілігі каудальды аймақтың дамуындағы өзгерістерге байланысты деформациялар пайызының айтарлықтай өсуін тудырды. Жоғары тұздылықтың әсері каудальды аймақтың дамуындағы әртүрлі ауытқулардың пайызын айтарлықтай арттырды, олардың көпшілігі оттегі жетіспеушілігінде байқалғандарға сәйкес келді. Сонымен қатар, бұл топта бүйрек түтіктерінің дамымауы, бас пішінінің дұрыс еместігі және инкубациялық бездің дамымауы сияқты сирек деформациялардың жоғары пайызы болды [92, 93].

Қоршаған ортаның тұздылығы мен қышқылдығының осморегуляция ферменттерінің белсенділігіне және жас стерлеттің протеолизіне әсерін зерттеу Na^+/K^+ -АТР фаза белсенділігі сыртқы ортаның тұздылығына тікелей тәуелді екенін көрсетті (6‰) және қоршаған ортаның рН

жоғарылауына кері тәуелді (рН 7,0-ден 9,0-ге дейін өзгергенде). Зерттелетін протеиназалардың белсенділігінің өзгеруі туралы деректерді талдай отырып, олар тұз концентрациясының жоғарылауы мен рН мәндерінің әсеріне жауап ретінде белок алмасуының ыдырауының жоғарылауының дәлелі болып табылады деп болжауға болады. Na⁺/K⁺-АТР фаза және лизосомалық ферменттер белсенділігінің өзгеруі метаболизм механизмдерін және оның өзгермелі орта жағдайларына байланысты өзгеруін сақтауға бағытталған биохимиялық бейімделудің мысалы болып табылады [94].

3 БЕКІРЕ ТҰҚЫМДАС БАЛЫҚТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ МЕН САНЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ШАРАЛАР

3.1 Бекіре балықтарының саны және азаюының негізгі себептері

Қазақстан балық шаруашылығының су қорына бай және балық аулау шаруашылығы мен балық шаруашылығын қарқынды дамытуға қолайлы жағдайлар бар. Балық шаруашылығының қорына Каспий және Арал теңіздерінің едәуір акваториясы, Балқаш көлі, Алакөл көлдері жүйесі, Бұқтырма, Қапшағай, Шардара су қоймалары және басқа да халықаралық, республикалық және жергілікті маңызы бар су қоймалары кіреді. Республика халқының болжамды өсімін ескере отырып және ғылыми ұсынылған нормаға (бір адамға 14,6 кг) сүйене отырып, халықтың балық және балық өнімдеріне қажеттілігін қамтамасыз ету үшін балық аулау, тауарлық балық және импорттық балық жылына 272,0 мың тоннаға дейін өсіру өнім көлемін арттыру қажет. [98].

Каспий теңізі маңызды балық шаруашылық су қоймасы болып табылады. Онда 400-ге жуық биологиялық түрлер эндемик болып табылады, олардың ішінде бекіре балықтарының өнеркәсіптік маңызы зор [99, 100]. Каспий маңы ойпатында бекіре тұқымдас балықтардың алты түрі белгілі: қорытпа (*Huso huso Linneus*), орыс бекіресі (*Acipenser gueldenstadtii brandt et Ratzeburg*), парсы бекіресі (*Acipenser persicus Borodin*), шоқыр (*Acipensertusserella st.*) (*Nuso huso Linneus*), Lovetzky) және стерлет (*Acipenser ruthenus Linnaeus*) [101, 102, 103, 104, 105].

Бекіре тұқымдас балық аулау бойынша жетекші орынды Еділ-Каспий аймағы иеленді, оның аулау көрсеткіші 80%-ы құрады. 1950-1990 жылдар аралығында Еділ-Каспий бассейнінде бекіре балық аулау максималды көрсеткішке ие, 1980-1983 жж. 17,1 мың тоннаны құрады. Өндіріс көлемі бойынша бірінші орында бекіре балығының үлесіне жалпы аулаудың 70%-ы, 20%-ы – шоқыр және қорытпа балығы 7%-ы тиесілі [106, 107].

Жайық-Каспий бассейні Еділ-Каспийден кейін екінші орынды алады. Жалғыз реттелмейтін өзен болып табылатын Жайық өзенінде бекіре

тұқымдас балықтардың табиғи уылдырық шашатын жерлерін сақтауға оңтайлы жағдай жасалған. Орал бекіресі Каспий теңізіндегі бекіре тұқымдас балықтардың жалпы популяциясының шамамен 40%-ын құрайды [108]. Олардың ішінде балық негізгі бөлігі: шоқыр және қорытпа, аз таралғаны орыс бекіресі [109].

1970-1980 жылдары Жайық ізенінде 8–10 мың тонна бекіре балығы жиналды, өндірушілердің өсіру орындарына қажетті, ғылыми негізделген қолжетімділігі жүзеге асырылды, жүздеген мың шоқыр, қорытпа, пілмай және бекіре уылдырық шашатын жерлерге жіберілді. Жайықтың уылдырық шашатын аймағы бүкіл бір жарым мың шақырым аумақта қорғалды. Соның нәтижесінде Жайықтың уылдырық шашатын жерлерінен теңіз жайылымдарына көп миллиондаған жоғары сапалы жас бекіре балықтарының массасы қоныс аударды [109].

Бекіре тұқымдас балықтарды өмірге қауіп төндіретін табиғи факторлардың барлығынан дерлік қорғаудың осындай мінсіз жүйесімен қаруланған табиғат бір ғана нәрсені – адамның араласуын қамтамасыз еткен жоқ [104].

Көптеген балық түрлерінің, соның ішінде бекіре балықтарының санының күрт төмендеуі антропогендік факторлардың күрделі әсерінен туындайды, оларды физикалық, химиялық және биологиялық деп үш топқа бөлуге болады [110].

Еділ су қоймаларының каскадын салу осы бағалы балық түрлерінің популяциясының апатты азаюына әкелді [111], бекіре тұқымдас балықтардың барлығы дерлік уылдырық шашатын жерлерден жойылды [112]. Сондай-ақ бекіре балықтарының азаю себептерінің бірі – браконьерлік [113, 114, 115, 116].

В.К.Зилановтың [117] пікірінше, КСРО ыдырағаннан кейін жаңа егеменді Каспиймаңы мемлекеттері құрылып, нарықтық қатынастардың қалыптасуына байланысты ірі браконьерлік тек өзендерде ғана емес, теңізде де дами бастады. Сонымен қатар, ғалымдар мен мамандарға балық аулаудың нақты ауқымы мен қорлардың жай-күйін нақты бақылауға мүмкіндік бермейтін балық шаруашылығын статистикалық есеп беру және бақылау жүйесі де жойылды. ФАО мәліметтері бойынша, осы кезеңде Каспий бассейніндегі браконьерлік ресми көрсеткіштің шамамен 85-90%-н құрады. Егер бұрын балық аулау жылына шамамен 1 мың тоннаға азайса, одан кейінгі кезеңдерде ресми тіркелген балық аулау айтарлықтай жылдам қарқынмен төмендей бастады.

Бекіре тұқымдас балық қорының қалыптасуы XX ғасырдың екінші жартысында алаптың өзендеріндегі қарқынды гидротехникалық құрылыс кезеңінде табиғи уылдырық шашу есебінен толықтыру нәтижесінде қалыптасты. Қазіргі уақытта табиғи көбею ауқымы күрт төмендеді. Қорытпаның уылдырық шашатын жерлері мүлдем қолжетімсіз болып шықты, орыс бекірелері – 60,0%-ға, шоқыр – 40,0%-ға азайды. Еділ

уылдырық шашатын жерлер 3390-дан 430 га-ға дейін қысқарды [118]. Терек және Сулақ өзендері бекіре тұқымдас балықтардың табиғи уылдырық шашуы үшін маңызын жоғалтты деуге болады [119].

Каспий бекірелерінің қазіргі уылдырық шашатын жерлері Батыс Қазақстандағы Жайық өзенінде орналасқан. А.А. Чибилев [120] деректері бойынша Жайық өзенінің төменгі ағысының солтүстік бөлігінде бекіре тұқымдас балықтардың табиғи көбеюі үшін маңызы зор литофильді балықтардың уылдырық шашатын аймақтары кең таралған. Орал қаласынан Атырау облысы шекарасына дейінгі өзен учаскесінде бекіре тұқымдас балықтардың 53 табиғи уылдырық шашатын орындары бар [121]. 1968 жылы уылдырық шашу қоры 1687 га [122] болса, 2008 жылға қарай 830 гектарға дейін азайды [123].

Жайық өзенінің барлық уылдырық шашатын жерлерінде әртүрлі сапалы уылдырық шашатын субстрат бар. Субстраттың ең жоғары сапасы Нижне-Барбатовская мен Яблоневада атап өтілді. Мұнда ол 90% қиыршық тастар мен 10% ірі құмнан тұратын кең, ұзын жартасты жағажайлармен ұсынылған. Жемчужное, Верхнее, Меловое, Нижнее Меловое, Круглоозерное, Найденовское, Верхнее-Барбатовское уылдырық шашатын жерлерде орташа сапалы уылдырық шашатын субстрат (ірі құм, қиыршық тас қоспасы бар) байқалды. Суслинское және Верхнее-Малотеевское уылдырық шашатын жерлерде сапасыз уылдырық шашатын субстрат (ірі түйіршікті құмның сирек қосындылары бар ұсақ түйіршікті құм) байқалды [45]. Алайда бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашатын жерлері қазір мүшкіл жағдайда. Бір қызығы, өзен арнасына батып кеткен де, құрлықта жатқан да көптеген шұңқырлар. Снагтар судың ағуына кедергі жасайды, қоқыс пен құмды жинайды. Тасқын суымен уылдырық шашатын жерлерді жууға қабілеттілігінің нашарлауы нәтижесінде олар лайланып, шөгіп, өседі. Осының барлығы бекіре тұқымдас балықтардың табиғи көбеюінің тиімділігіне кері әсерін тигізеді [96].

Батыс Қазақстандағы Жайық өзеніндегі табиғи уылдырық шашатын жерлерде анадромды бекіре тұқымдас балықтардың көбеюі қиын жағдайда. Олардың кәметке толмағандары 2009-2011 жылдардағы үлгілерде болмаған. Сондықтан Жайық өзенінде бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашуын тиімді жүргізу үшін Атырау қаласынан 70 шақырымнан бастап, бұрыннан бар уылдырық шашатын жерлерді рекультивациялау, уылдырық шашатын көші-қон жолдары бойында тереңдету жұмыстарын жүргізіп, Жайық өзенінің арнасын қалыптасқан аралдардан тазарту қажет. Бұл ретте бекіре тұқымдас балықтардың тиімді уылдырық шашатын орындарында «Ерекше қорғалатын табиғи аумақ» құру және Жайық өзенінің гидрологиялық режимін реттеу қажет [111].

Адамның су ортасына әсер етуінің әртүрлі түрлерінің ішінде бірінші орында, біздің ойымызша, оның мұнай қалдықтарымен ластануы. Өткен

ғасырдың ортасынан бастап шекаралас елдер Каспий теңізіндегі мұнай кен орындарын қарқынды игеруді бастады және қазір де жалғастыруда.

Су ортасының мұнай қалдықтарымен қарқынды ластануы балықтардың физиологиялық жағдайына кері әсерін тигізіп, зат алмасуы мен өмірлік маңызды мүшелерінің қызметін бұзады [125], гонадо- және гаметогенездің патологиялық өзгерістеріне әкеледі [126]. Нәтижесінде балықтарда политоксикоз және миопатия пайда болады, бұл «бұлшықет тінінің диссекциясы» деп аталады. Патологиялық өзгерістер тек бекіре балықтарының бұлшықеттерінде ғана емес, сонымен қатар ішкі органдарда да болады. Уытты заттардың концентрациясы, әдетте, бауырда, бүйректе, асқазан-ішек жолдарында, жыныс бездерінде болады, бұл зат алмасу процестерінің және өмірлік маңызды органдардың жұмысының өзгеруіне әкеледі [127].

Жайық өзендегі бекіре тұқымдас балықтардың санын азайтатын биотикалық факторлардың бірі – көптеген қоныс аударатын жас бекіре тұқымдас балықтарды және уылдырық шашатын жерлерде жұмыртқаларды жоятын жыртқыштар мен уылдырықпен қоректенетін балықтардың болуы. Алғашқылардың арасында негізінен сом балық, ал екіншісінде мөңке пайда болады. Осылайша, жас бекіре тұқымдас балықтардың көші-қон кезеңінде ауланған 15-20% сомның қарынынан жас бекіре табылған. Кейбір сомдардан бекіре, көлемі 5-6 см шоқырдың 15-28 дейін үлгілері табылды. Кейбір шоқыр балықтардың уылдырық шашатын жерлерінде, әсіресе өзен атырауында, мөңкенің 66-77%-ның қарнында көлемі 5 см-ден асатын шоқыр уылдырықтары табылған. Ұзындығы 5 см-ден аз маңқа балықтарынан бекіре балықтарының уылдырығы табылған жоқ [15].

Өткен ғасырда басталған Каспий бекіре тұқымдас балық қорының күрт азаюы күні бүгінге дейін жалғасуда [87, 117]. Р.П. Ходоревская [93] деректері бойынша 1992-1996 жылдары бекіре балық аулау 1,7 мың тонна, ал 1997-1999 жж. өзінде 0,63 мың тонна. 2005 жылға қарай бекіре тұқымдас балық аулау 0,16 мың тоннаны құрады, 2007 жылға қарай барлық Каспий маңы мемлекеттерінің бекіре балық өндіруі 0,8 мың тоннадан аспады, ал Каспий теңізіндегі бекіре балықтарының жалпы саны 50 мың данадан аспады. Өндірістік көрсеткіштерді өткен жылдармен салыстыратын болсақ, бекіре балығын аулау көлемі бірнеше жүз есеге азайғанын көреміз. Соңғы 40 жылда антропогендік факторлардың кешенді әсері бекіре тұқымдас балықтардың табиғи уылдырық шашудан коммерциялық қайтарылуының 60 еседен астам қысқаруына әкелді.

Қазіргі уақытта бекіре тұқымдас балықтардың барлығының дерлік популяциялық жағдайы күрделі болып табылады. Әлі күнге дейін коммерциялық маңызы бар түрлердің саны ондаған есе азайды. Белгілі бекіре тұқымдас балықтардың көпшілігі сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген түрлерге жатады. IUCN мәліметтері бойынша бекіре тұқымдас балықтардың 24 түрі сирек кездесетін статуска ие және олардың

кейбіреулері жойылу алдында тұр. Табиғи бекіре популяциясының қауіпті жағдайы оларды флора мен фаунаның сирек түрлерімен халықаралық сауданы реттейтін CITES қосымшаларына енгізуге негіз болды [95].

Атлантикалық, Сахалин, Обь және Байкал бекіресі, Калуга және Амур бекіресі, Азов қорытпасы, пілмай, сондай-ақ Днепр, Дон, Кубань, Жайық және Кама өзендері бассейндерінің стерлеттері өздерінің коммерциялық маңызын толығымен жоғалтып, Ресейдің Қызыл кітабына енгізілген. [96, 97]. Азов және Қара теңіз бекіресі, Дон шоқыры мен қорытпа балығы, Каспий бекіресі, пілмай, шоқыр, Атлантикалық бекіре популяциясы жойылу алдында тұр [100]. Барлық бекіре балықтары Халықаралық табиғатты қорғау одағының (IUCN) Қызыл тізіміне енгізілген және олардың көпшілігі жойылу алдында тұр [115].

Бекіре тұқымдас балықтардың популяциясына қатысты осындай жағдай Қазақстанның су айдындарына тән. Сонымен, С.Р.Тимирхановтың [116] деректері бойынша, Арал-Сырдария ойпатында бекіре тұқымдас балықтардың 2 түрі: пілмай және Сырдария жалған күрекмұрын қазіргі уақытта жойылып кеткен; Ертіс-Жайсан бассейні алабында бекіре балығының жағдайы нашар, стерлет санын бағалауға мүмкіндік беретін ақпарат жоқ.

Батыс Қазақстандағы Жайық өзенінің балық ресурстарының табиғи көбею жағдайын бағалау (2012 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша) стерлет өзеннің су ихтиофаунасындағы бекіре балықтарының жалғыз өкілі, өзеннің төменгі ағысындағы ауданда тіршілік ету ортасы шектеулі екенін көрсетті. [117]. Үлгілерде жас стерлеттің болуы мардымсыз, бұл жалпы популяция санының төмен болуына байланысты [118, 119].

Жоғарыда айтылғандардың барлығы қазіргі уақытта бекіре тұқымдас балықтардың және тұтастай алғанда Каспий бассейнінің экожүйесінің дағдарыс жағдайында екенін көрсетеді. Сондықтан жойылып кету қаупі төнген бекіре тұқымдас балықтарды сақтау және олардың мекендейтін ортасын қорғау – еліміздің балық шаруашылығын дамытуда шешуші маңызы бар өзекті міндеттердің бірі.

3.2 Бекіре балықтарының санын қалпына келтіру мен сақтауға бағытталған шаралар

3.2.1 Жасанды көбейту

Браконьерлік жойылған жағдайда бекіре тұқымдас балықтардың қорын кәсіптік пайдалануды қалпына келтіруге мүмкіндік беретін деңгейге дейін қалпына келтіру оларды инкубациялық өсірудің тиімділігін айтарлықтай арттыру арқылы ғана мүмкін болады [104]. Бекіре тұқымдас балықтарды қолдан өсіретін немесе зауыттық өсіруді жеделдетіп дамыту олардың тауарлық қорын сақтаудың және көбейтудің бірден-бір жолы [42],

табиғи су қоймаларындағы бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлі түрлері популяциясын толықтырудың негізгі көзі болып табылады [15, 35].

Ғалымдар сонау өткен ғасырда популяциялардың генетикалық біркелкі еместігін сақтау мақсатында бекіре тұқымдас балықтардың табиғи көбеюін қорғауға және қамтамасыз етуге бағытталған іс-шаралар кешенін жасап, табиғи су қоймаларына түсіп, тауарлық қор түзу мақсатында бекіре тұқымдас балықтарды ірі зауыттық өсірудің биотехнологиясын әзірледі. [108, 109, 110].

Бекіре тұқымдас балықтарды жасанды көбейту бекіре тұқымдас балықтарды жинау және алу, жетілген уылдырық пен сперматозоидтарды алу, ұрықтандыру, уылдырықты дегумациялау және инкубациялау, алдын ала дернәсілдерді ұстау, дернәсілдерін өсіру және шабақтарды өсіру, балық өсіру процестерін және жас балықтарды табиғи қоршаған ортаға шығаруды қамтитын бекіре тұқымдас балық зауытында жүзеге асырылады [151]. Ол 1950 жылдары Азов-Қара теңіз және Каспий бассейндерінде кеңінен дамыған. Осы кезеңде Төменгі Еділ бойында – 9, Курада – 3, Дағыстанда – 2, Қазақстанда – 2, Әзірбайжанда – 3, Иран Ислам Республикасында - 5 бекіре балық өсіру зауыттары салынды. Өнеркәсіптік бекіре өсірудің 50-жылдық тарихында бекіре тұқымдас балық өсіру зауыттарында қорытпа, орыс бекіре және шоқыр тұқымдас балықтардың 3 миллиардтан астам стандартты шабақтары өсірілді және Еділ-Каспий бассейніне жіберілді [152]. Қазіргі уақытта Солтүстік Каспий бекірелерінің популяциясы негізінен Еділ ОРЗ жұмысының нәтижесінде қалыптасады. Бұл фактілерді аулау жұмыстарындағы балықтардың үлесі растайды, ол қорытпа – 99,0%, бекіре – 66,0%, шоқыр – 41,0% құрайды [153].

Г.Г.Матишовтың [154] деректері бойынша, Еділ атырауында жалпы қоры 997,1 га болатын 6 бекіре балық өсіру зауыты бар. Бұл кәсіпорындардың жобалық қуаттылығы жылына 68,5 миллион дана жас бекіре балығын құрайды. Алайда 2003 жылдан бастап жасанды көбейту ауқымы күрт төмендей бастады және қазіргі уақытта ол 33-48 миллион бірліктен аспайды. Азов бассейнінде 9 зауыт жұмыс істейді, оларда 2000 жылы 38,42 млн. дана бекіре тұқымдас балықтар өндірілді. 2004 жылы 19,5 млн данаға дейін азайса, 2006 жылы 5,365 млн бірлікті ғана құрады. Көбею кәсіпорындарының мәліметтері бойынша, 2009 жылы Азов теңізіне 4,6 миллион, 2010 жылы 7,8 миллион жас бекіре жіберілді. 2012 жылы Оңтүстік федералдық округ пен Сібірдің су айдындарына барлық меншік нысанындағы ұйымдармен барлығы 44,8 миллион жас бекіре балығы жіберілді.

Қазақстанда бекіре балық өсіретін 19 зауыт бар. Ақтөбе, Жамбыл, Қарағанды, Маңғыстау, Павлодар және Оңтүстік Қазақстан облыстарында 1 шаруа қожалығы, Атырау және Батыс Қазақстан облыстарында 2, Алматы облысында 9 шаруа қожалығы бар. Жасанды жолмен көбейтумен

2 шаруашылық – Атырау бекіре зауыттары, қалғандары тауарлық бекіре өсірумен айналысады [100].

Атырау бекіре тұқымдас балық өсіру зауыттары 1998 жылы салынып, пайдалануға берілді. Жасанды көбею объектілері - қорытпа, бекіре, шоқыр, пілмай және стерлет. Қазіргі уақытта Қазақстанда бекіре тұқымдас балықтардың инкубациялық өсімі тек көктемгі түрін өндірушілерді пайдалануға негізделген. 1998 жылдан 2009 жылға дейінгі кезеңде бүкіл бассейнде балықтарды босату көлемі ең жоғары мәнге жетті және 78,5 млн үлгіні құрады. Жақын арада жас бекіре балықтарын шығаруды жылына 45 млн данаға дейін жеткізу жоспарлануда [125]. 2004 жылдан 2008 жылға дейінгі кезеңде Атырау зауытының Жайық өзеніне жіберген жас бекіре балықтарының орташа салмағы: қорытпа – 7,7 г, орыс бекірелері – 2,9 г, пілмай – 2,7 г, шоқыр – 3,3 г, стерлет – 3,2 г. , [156, 157].

Каспий теңізінің ұсынылған жобалық қуаты 150 миллион бекіре балығын құраса, Қазақстанның үлесі 60 миллион балықты құрайды. Толықтыру жұмыстарының есептік түрлік құрамын ескере отырып (қорытпа – 20%; шоқыр – 25%; орыс бекіресі – 44%; парсы бекіресі – 6%; пілмай – 5%). С.Р.Тимирханов және т.б [140] Каспий маңы ойпатының қорлық көлемін түрлер бойынша есептеді, ол келесідей: қорытпа балығы - орташа салмағы 8 грамм болатын 17,8 млн. , шоқыр – орташа салмағы 3 грамм болатын 56,3 миллион , орыс бекіресі – орташа салмағы 3 грамм болатын 73,4 миллион балық; парсы бекіресі – орташа салмағы 3 грамм болатын 10,1 миллион балық және пілмай – орташа салмағы 3 грамм болатын 8,4 миллион балық.

Бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлілігін сақтауды жасанды балық өсірусіз, балық аулауға қатаң шектеулерсіз және өндіруші балықтардың қорларын ұйымдастырусыз, табиғи су айдындарындағы төтенше жағдайларға қарамастан түрдің көбеюіне кепілдік беру мүмкін емес. Көбею көлемі бекіре балық қорының мөлшерін анықтайтын негізгі фактор болып табылады. Сондықтан Каспий бекіре тұқымдас балықтардың барлық популяциясын жасанды жолмен көбейтуді жеделдету қажет [120, 121, 122].

3.2.2 Тауарлық өсіру

Табиғи су қоймаларындағы бекіре тұқымдас балықтардың генофондын сақтауға және нарықты дәмді балық өнімдерімен қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін баламалы бағыт – табиғи су қоймаларындағы қорларды молайтуды және жасанды жағдайда тауарлық өнімдерді өсіруді қамтитын бекіре балық шаруашылығын дамыту. Бұл бағытты жүзеге асыру бекіре тұқымдас балықтардың биологиялық әртүрлілігін сақтауға, тұтыну нарығын қанықтыруды арттыра отырып, балық шаруашылығына байланысты маңызды мәселелерді шешуге көмектеседі [103].

Әрине, тауарлы бекіре өсіру табиғи қорларды қалпына келтіру мәселесін толық шешпейді, бірақ, біріншіден, белгілі бір дәрежеде табиғи

ресурстарға қысымды жеңілдетеді, екіншіден, бекіре тұқымдас балық өнімдерін заңды сатуға мүмкіндік береді [102]. Қазіргі уақытта тауарлы бекіре өсіру Қытай, АҚШ, Италия, Норвегия, Венгрия, Франция, Ресей, Болгария, Румыния, Украина, Беларусь елдерінде дамып келеді. Бұл елдерде жылына 10 000 тоннадан астам бекіре және 20 тоннаға жуық қара уылдырық өндіріледі. Тауарлы бекіре өсіруді дамытуда жетекші орын Қытайға тиесілі [63].

Тауарлы бекіре өсіру үш негізгі бағыт бойынша ұсынылған: табиғи ортаға жіберу, тоған және өндірістік. Олардың ішінде ең қарапайым әдіс тоған шаруашылығы болып табылады, онда өсірілген балықтар су қоймасының табиғи қоректік ресурстарын пайдаланады. Сонау 1905 жылы О.А.Гримм тоғандардағы кәмелетке толмаған стерлеттерді үлкен мөлшерге дейін өсіруді бастады, оның тез өсуін және жоғары семіздігін атап өтті [104].

Қазақстанда тоғандық әдіс негізінен бекіре тұқымдас балықтардың екі жасар және одан үлкен топтарын өсіру үшін, сондай-ақ ауыстырылатын аналық балықтар үшін іріктеліп алынған дараларды ұстау және өсіру үшін қолданылады. Өсіру негізінен мамандандырылған жасанды азықтармен және жем қоспаларымен қосымша азықтандыру арқылы тоғандардың табиғи азықпен қамтамасыз етілуі есебінен жүзеге асырылады [105].

Алматы облысында «Шілік тоған фермасы» ЖШС-нің су қоймаларында үш жасар шоқыр, бес жасар орыс бекіресі, төрт жасар буданы және екі жасар будан өсіріледі. Авторлар бекіре тұқымдас балықтарды ауданы 0,2-1,0 га, орташа тереңдігі 1,8-2,0 м, өсімдік жамылғысы жоқ, зообентосқа бай, түбі тұнбалы шағын тоғандарда өсіру ең тиімді деп есептейді. Аумағы үлкен тоғандар интенсивті тауарлық бекіре өсіруге жарамсыз, өйткені оларда қажетті су алмасуды құру мүмкін еместігі және балық өсіру және мелиоративтік шараларды қолдану мүмкіндіктерінің шектеулі болуына байланысты интенсификацияның жеткілікті деңгейіне қол жеткізу мүмкін емес. Сонымен қатар, бекіре тұқымдас балықтардың және олардың будандарын іздестіру қабілетінің төмендігінен азықтандыру тиімділігі төмендейді, бұл балықтың жоғары өнімділігіне қол жеткізуге мүмкіндік бермейді. Кең көлемді тоғандарда өсірілген балықты сұрыптау сияқты интенсивті тауарлық бекіре өсіруде мұндай қажетті өндірістік процесті жүргізу мүмкін емес.

С. Строганов [28] тоғандардағы өнімділікті арттыру шараларын ұсынды: - тоғанды мелиорациялау (тоғанды тереңдету, сумен қамтамасыз ету жағдайын жақсарту, түбіндегі өсімдіктерді жою, тоғанның түбін суға толтырғанша жырту және тырмалау, арамшөп балықтарды жою); тоғандарды тыңайту (тоғанды толтыру алдында нормативтер бойынша органикалық және минералды тыңайтқыштарды енгізу); басқа балық түрлерімен (күміс тұқы, тұқы, ақ амур, сазан) поликультурада 3 жасар бекіре балығын өсіру.

3.2.2.1 ТСҚеҚ жағдайында бекіре балықтарын өсіру

Өнеркәсіптік әдісте тауарлық балық әртүрлі инженерлік құрылымдарда балық қорының жоғары тығыздығында өсіріледі. Өнеркәсіптік балық шаруашылығының келешегі бар нысандарының бірі бекіре тұқымдас балықтарды тұйық сумен жабдықтау циклі бар қондырғыларда өсіру болып табылады. Бұл жоғары қарқынды қондырғылар бекіре тұқымдас балықтарды өсіру үшін және ет, жеуге жарамды уылдырық сияқты жоғары сапалы өнімдерді алу үшін пайдаланылады [101].

ТСҚеҚ жағдайында балық өсіру технологиясының негізі Германияда алғашқы қондырғылардың бірін салған профессор Ч.Мескенің тәжірибелерімен қаланды. Неміс инженері Т.Штелер бұл салада көп еңбек сіңіріп, тиімді өнеркәсіптік «Штелерматик» ТСҚеҚ құрды. Бұл қондырғыларды пайдалану бастапқыда Америка Құрама Штаттарында солтүстік-батыс штаттардағы табиғи форель популяциясының санын қалпына келтіру жөніндегі ұлттық бағдарлама кезінде әзірленді. Кейінірек бұл тәжірибе АҚШ-та басқа су объектілерін өсіру үшін қолданылды [45].

Тұйық сумен жабдықтау жүйелерінде өсірілген балық өнімдері экологиялық таза өнім болып табылады және қоршаған ортаны ластауға жатпайды. ТСҚеҚ пайдалану табиғи ресурстарды пайдалануды азайтады, өндірушілердің пісетін уақытын, сондай-ақ балық тұқымының материалы мен жеуге жарамды қара уылдырық алу уақытын қысқартады.

Жигин А.В., Мовсесова Н.В. [118] тұйық сумен жабдықтау жүйелерінде су ағзаларының тіршілік ету ортасының абиотикалық факторларын оңтайландыру оларды өсіру, аналықтардың жетілуі және қалыптасу уақытын 3-6 есеге қысқартуға, жасанды және табиғи су қоймаларын жыл бойына жинақтауға арналған үлкен отырғызу материалын алуға үлкен мүмкіндік береді деп ойлайды.

Тұйық жүйелерде балық өсіру көбінесе оңтайлы температурада жүргізіледі. Бекіре балықтары үшін температура әдетте + 24 °C деңгейінде белгіленеді, бұл жыл бойына 8760 градус күнді қамтамасыз етеді, бұл тауарлық балықты алуға кететін уақытты айтарлықтай қысқартады. Осылайша, салмағы 1 кг жабық қондырғыларда кәсіптік бекіре 365 күнде алынады [116].

ТСҚеҚ жағдайында өсіру тоғандық және жайылымдық балық өсірумен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Тұйық сумен жабдықтау циклін пайдаланған кезде 500-1000 т/га балық өнімін алуға болады, ал жайылымдық балық шаруашылығында бұл көрсеткіш 100 кг/га, ал қарқынды тоған шаруашылығында гектарына 10 т және одан да көп [120].

ТСҚеҚ жағдайындағы аквакультурас температура, судың тазалығы, оттегі деңгейі, өсімдік жамылғысы сияқты сыртқы факторлардың әсерін толық немесе ішінара жоққа шығарады. Барлық өндірістік процестер балық өсірушілердің бақылауында. Бұл бақылау балық үшін тұрақты және оңтайлы жағдайларды қамтамасыз етеді, нәтижесінде стресс азаяды және өсу

қарқыны жоғарылайды. Бақылаудың арқасында балықтың белгілі бір даму кезеңіне және мөлшеріне жетуін дәл болжауға болады. Сондай-ақ артықшылықтардың бірі суды аз тұтыну, өйткені көптеген аймақтарда су шектеулі ресурсқа айналды. Сонымен қатар, суды аз тұтынудың арқасында балық қалдықтарын жою оңай және арзан болады, бұл экологиялық тұрғыдан маңызды екені сөзсіз. ТСҚеҚ-да шаруашылық объектілерінің өмір сүруінің жоғары көрсеткішіне қол жеткізілді, жаппай ауруларды оқшаулау және алдын алу қамтамасыз етіледі, өйткені қоршаған ортадан қондырғыға инвазиялық аурулардың түсуі минималды [111].

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік балық өсірудің бұл түрі бекіре тұқымдас балық түрлері мен олардың будандары өсіру нысаны ретінде пайдаланылатын әлемнің көптеген елдерінде қолданылады [50].

Екі түрлі тәсілдің (жасанды жолмен көбейту және тауарлық өсіру) негізінде жатқан негізгі принциптері бекіре тұқымдас балықтарды жаһандық сақтау жөніндегі Рамсар декларациясында талқыланады. Тауарлы бекіре өсірудің негізгі мақсаты өндіріс тиімділігін арттыру (максималды өсу және өмір сүру) болса, жасанды жолмен көбейту шабақтардың табиғи жағдайда тіршілігін арттыру мақсатында олардың бейімделу физиологиялық көрсеткіштерін жақсартуға бағытталған. Осыған байланысты бекіре тұқымдас балық өсіру зауытын басқаруды стандартталған өңдеу операцияларына (стресс факторларының ықтимал теріс әсерін барынша азайта отырып), өсіруге және дернәсілдер мен шабақтардың бейімделу ерекшеліктерін бағалауға сәйкес бір жүйеге келтіру қажет, сонымен қатар шабақтарды табиғи су қоймаларына жіберуді оңтайландыру.

3.2.2.2 Бекіре тұқымдас балықтардың ремонттық-аналық топтарын қалыптастыру

Ұзақ уақыт бойы ғалымдар арасында жұмыс істеп тұрған бекіре тұқымдас балық өсіру зауыттарында бекіре тұқымдас балықтардың асыл тұқымды тобын құру қажеттігі туралы ортақ пікір болған жоқ. Кәсіпорында аналық пен аталықтарды жыныстық жетілуге дейін өсіру процесі күрделі және негізсіз деп есептелді.

Бекіре тұқымдас балықтардың көбеюінің дәстүрлі технологиясы табиғи су қоймаларынан ауланған уылдырық шашатындарды пайдалануды қарастырады [123]. Белгілі бір уақытқа дейін сапалы өндірушілердің жетіспеушілігі болған жоқ және бұл технологияны пайдалану толығымен ақталды. Алайда, XX ғасырдың 1990-шы жылдарының басында бекіре тұқымдас балықтардың мекендеу ортасындағы қорының апатты азаюына, ең алдымен өндірушілердің азаюына байланысты бекіре тұқымдас балық өсіру зауыттары жетілген өндірушілердің тапшылығын сезіне басталуы бұл мәселені тез арада шешуді талап етті [56].

Өнеркәсіптік бекіре шаруашылығын одан әрі дамыту жасанды жағдайда алмастырушы аналық тұқымдарды қалыптастырусыз тоқтайтыны

[106] және табысты даму үшін әр түрлі бекіре тұқымдас балықтардың аналық тұқымдарын қалыптастыру және пайдалану саласында теориялық және практикалық жұмыстарды жүргізу қажет екені белгілі болды [65].

Бекіре тұқымдас балықтарды қолдан өсіретін және өнеркәсіптік өсіру бойынша балық өсіру кәсіпорындарының қызметіне жүргізілген талдау қазіргі жағдайда балық өсіру зауыттарында жеке жөндеу және асыл тұқымды балық шаруашылығын қалыптастыру қажеттілігіне күмән келтірмейтінін көрсетті. Акваөсіру асыл тұқымды балық шаруашылығын құру бекіре тұқымдас балықтардың генофондының сақталуын қамтамасыз етіп, осы балықтарды табиғи су қоймаларына жіберудің сақтандыру қорына айналуы тиіс [108].

Балық өсіру тәжірибесінде бекіре тұқымдас балықтардың алмастырғыш тұқымдас балықтарын (БМБ) қалыптастыру негізінен үш әдіспен жүзеге асырылады: біріншісі – өзеннен немесе теңізден ауланған аналық малды кейіннен жасанды жағдайларға бейімдеп сатып алу, екіншісі – Аналықтарды жасанды жағдайда уылдырықтан жыныстық жетілуге дейін өсіру, үшіншісі - басқа шаруашылықтардан отырғызу материалдарын алу және оларды жыныстық жетілуге дейін өсіру [58]. Асыл тұқымды балықтарға кіретін балықтар түрдің генофондының сақталуын қамтамасыз етуі керек, ал олардың генотиптері табиғи ұрпақ балықтарының генетикалық құрылымын дәл көрсетіп, сирек аллельдерді жоғалтпауы керек екенін есте ұстаған жөн [60].

Екінші әдіс – жасанды жағдайларда өндірушілерді жұмыртқадан жыныстық жетілуге дейін өсіру, ол дамыған критерийлер бойынша элиталық ұрпақты таңдауға және таңдалған дараларды жыныстық жетілуге дейін өсіруге және жыныстық бездердің жетілуін кейіннен ынталандыруға негізделген [105].

Бүгінгі таңда жұмыс істеп тұрған ТСҚеҚ-да бекіре балықтарының өнімді қорын қалыптастыру, жалпы алғанда, осы балық түрлерінің популяциялық құрылымын және балық өсіру кәсіпорындарының мамандануын есепке алмай, өздігінен жүзеге асырылуда. Қалыптасқан аналық малға қатаң ғылыми бақылау жоқ. Бұл жағдайда басымдық негізінен қорытпа мен бекіре тұқымдас балықтарға беріледі. Шоқыр, пілмай және жазда уылдырық шашатын бекіре тұқымдас балықтар бұл процестен «ауытқиды». Уылдырық шашу науқанында пайдаланылатын қалыптасқан асыл тұқымды аналық аталықтардың саны аз. Бұл факт қордың қалыптасу ұзақтығына байланысты объективті себеппен түсіндіріледі, өйткені бекіре балықтары кеш жаста – 14-17 жаста көбеюге қабілетті болады. Табиғи су қоймасынан ауланған балықтарды балық өсіру зауыттарының жағдайына бейімдеу де ұзақ уақытты қажет етеді және әрқашан сәтті бола бермейді. Бекіре тұқымдас балықтарды өсіретін зауыттардағы ауыстырылатын аналық тұқымды ұстау үшін көп тоған алаңдары, жүзу бассейндері және суды жақсылап тазарту жұмыстары қажет. Бекіре тұқымдас балықтарды өсіретін

зауыттардың мұндай балық өсіру мүмкіндігі жоқ, ал алмастыратын топты өсіру қолданыстағы бассейндерде, ал аналық малды ұстау осы процеске жарамсыз тоғандарда жүргізіледі. Сонымен қатар, зауыттық қайта өндіру процесі, ең алдымен, сумен жабдықтау көзінің температуралық режиміне байланысты [45].

Балық зауыттары бекіре тұқымдас балықтарды өсірудің өндірістік және дәстүрлі нысандарын біріктіру, бір жағынан, сыртқы жағдайларға толық тәуелділікті жою, екінші жағынан, балықтардың өсу деңгейін төмендету үшін бекіре тұқымдас балықтарды өсіру технологиясын реформалауды қажет етеді [104]. Сондықтан кәсіпорындарда жеке балық шаруашылығын құру техникалық қайта жарактандыру және қайта құру және қолға үйретілген балық шаруашылығын ұстау әдістерін енгізуге мүмкіндік беретін жаңа технологиялық байланыстарды енгізу арқылы ғана мүмкін болады [93] және өндірушілердің бір реттік пайдалануға көшу процесі бірнеше есеге жеделдетілген жағдайда алуға үлкен нәтиже береді [101].

В.К.Виноградов және т.б [102] деректері бойынша бекіре тұқымдас балықтарды қалыптастыру бойынша алғашқы жұмыс 1970 жылы Канаково тауарлық бекіре тұқымдас балық өсіру зауытында әлемдік тәжірибеде алғаш рет жүргізілген, жасанды түрде жасалған сібір бекіре балығын өндірушілерден ұрпақ алынды. Қазіргі уақытта бұл кәсіпорын сирек кездесетін және жойылып бара жатқан бекіре тұқымдас балықтардың коллекциялық фермасы болып табылады. Зауытта Сібір бекірелерінің (Лена және Байкал популяциясы) аналық балығы қалыптасты [103].

Ресейде Еділ-Каспий және Азов-Қара теңіз популяцияларының сібір және сахалин бекірелерін өндіруші кәсіпорындары қалыптастырылды. Тауарлы бекіре балық өндіретін кәсіпорындарда әртүрлі бекіре тұқымдас балықтарды қалыптастырудың оң тәжірибесі бар. Дон бекіре зауытында (ДОЗ) Дон бекіре балықтарының ТБЖ қалыптастыру жұмыстары жүргізілуде. Бекіре өсіруде стерлеттің көбеюіне көп көңіл бөлінеді. Стерлеттің асыл тұқымды қорын Можайск өндірістік-тәжірибелік балық өсіру зауытының (МПРЕЗ) базасында «Мосрыбвод» федералдық мемлекеттік бюджеттік мекемесінің көбейту бөлімінің қызметкерлері құрды.

ТМД-дан тыс елдерде балық шаруашылығын қалыптастыруда үлкен табыстарға қол жеткізілді. Қытайда амурлық бекіре, стерлет, тікен, калуга, қалақша және будандар тұқымдас балықтар, Италияда - адриатикалық бекіре, Францияда – сібір және атлантикалық бекіре, АҚШ-та – қысқамұрынды және ақ бекіре, Венгрияда – стерлет, қалақ, орыс, сібір, ақ және американ бекірелері, сонымен қатар әртүрлі будандар. «Anna Caviar» кәсіпорнында (Нидерланды, Эйндховен) ресейлік бекіре тұқымдас балықтардың аналық тұқымы қалыптастырылды [10].

Жайық-Каспий бекіресінің генофондын сақтау үшін Батыс Қазақстан облысындағы Шалқар көлінде өнірушілердің резервтік табыны бар асыл тұқымды өсіру кешенін құру ұсынылады. Тұзды су қоймасы Каспий теңізіне ұқсас гидрологиялық және гидрохимиялық жағдайларға ие, ал тұзды акватория мен тұщы өзен салаларының қосындысы табиғи жағдайларға ұқсас жағдайларды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [112].

Әдебиеттерден көріп отырғанымыздай, пілмай бекіре тұқымдастардың қалыптасуына арналған еңбектер аз. С.Г. Ербұлекова еңбектерінде қызықты зерттеулер берілген [105]. Автор алғаш рет Жайық-Каспий аймағына қатысты балық шаруашылығын және пілмайды жасанды өсірудің биологиялық көрсеткіштерін кешенді түрде зерттеп, танымал өндірушілердің өсуі жағдайында шабақтарды табиғи ортаға шығару көлемін күшейту және арттыру резервтерін анықтады. Атырау бекіре зауытының жасанды жолмен алынған бекіре тұқымдас балықтардың сапасына тәжірибелік баға берілген.

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғалымдары университеттің аквариум кешенінде 2009 жылдан бері ремонттық-аналық тұқымын қалыптастыру және Жайық-Каспий популяциясын тұйық сумен жабдықтау қондырғылары жағдайында (ТСҚК) жасанды жолмен көбейту биотехнологиясын дамыту бойынша жұмыстар жүргізуде. Қорытпа, стерлет, орыс бекіре, шоқыр, сібір бекіре және будандарының ауыстырмалы аналық тұқымдары құрылуда [114].

3.2.3 Браконьерлікке қарсы күрес

Бекіре тұқымдас балықтарды сақтаудың бір жолы – браконьерлікпен күресу. Ю.А. Ким және басқалары [126] Жайық өзенінің уылдырық шашатын жерлерде қолайлы жағдайда уылдырық шашуын қамтамасыз ету үшін уылдырық шашу кезеңінде уылдырық шашатындарды заңсыз аулауға жол бермеу үшін жағдай жасау қажет деп есептейді. Осы мақсатта Атырау облысында да, Батыс Қазақстан облысында да ұзындығы 800 шақырым болатын негізгі бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашатын жерлерінде маусымдық тыйым салу режимі бар ерекше қорғалатын табиғи аумақтарды құру және ерекше қорғалатын табиғи аумақтардағы қорғау шараларының тиімділігін арттыру қажет.

Атырау облысының табиғатты қорғау прокуратурасының мәліметінше, өңірде ұлттық қауіпсіздікке қатер төндіретін браконьерлік фактілер көбейген. Дегенмен, браконьерлік заңсыз саудамен, ақшаны жылыстатумен, сыбайлас жемқорлықпен және ұйымдасқан қылмыспен тығыз байланысты.

Бірнеше жыл бұрын CITES халықаралық ұйымы қызыл балық өнімдерінің айналымына бақылауды күшейту, басқа елдерге экспортталатын уылдырықтың әрбір банкасына қолданылатын қорғаныс белгілерін енгізу туралы шешім қабылдады. Еуропа өзінің ішкі нарығына

осындай ережелерді енгізді. Қазақстан да мұндай таңбалауды енгізе бастады. Бұл Батыс нарықтарына заңсыз уылдырықтың жолын айтарлықтай қиындатады.

1992 жылы желтоқсанда Астрахань қаласында Каспий теңізінің су биологиялық ресурстары жөніндегі комиссия құрылды, оның құрамына шекаралас елдер: Ресей, Қазақстан, Әзірбайжан, Түркіменстан кірді. 2002 жылы Комиссияның құрамына Иран Ислам Республикасының өкілдері кірді. Бірақ, Комиссияның ведомствоаралық мәртебесіне қарамастан, бұл органның атқаратын функцияларына Каспий теңізіндегі балық шаруашылығын практикалық реттеу бойынша шешімдер қабылдаудан бастап биологиялық ресурстарды басқару, сақтау және молайту мәселелері бойынша шараларды ұсынуға дейінгі мәселелердің кең ауқымы қамтылды. Комиссияның бірнеше рет отырыстары Каспий маңы мемлекеттерінің президенттері мен үкіметтеріне үндеуге қол қоюмен аяқталды. Комиссия өкілдері Каспий теңізінде бекіре балық аулауды тоқтатуды талап етуде. Бұл ұсыныстар Каспий теңізіндегі бекіре тұқымдас балықтардың табиғи қорының жай-күйіне негізделді, бұл табиғи және өнеркәсіптік ұдайы өндірістен тарту ауқымының күрт қысқаруы, браконьерліктің болуы және тіршілік ету ортасының ластануы салдарынан болды. 2010 жылы Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев Бакуде өткен саммитте Каспий теңізінде бекіре балықтарын кәсіптік аулауды тоқтату туралы ресми ұсыныс жасады [107].

2016 жылы Астанада «Қазақстан Республикасындағы биологиялық әртүрлілікті сақтауды заңнамалық қамтамасыз етудің өзекті мәселелері» тақырыбындағы парламенттік тыңдау барысында Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрі А.Мырзахметов: «Маңызды мәселелердің бірі экологиялық проблемалар – бекіре тұқымдас балық түрлерін сақтау. Бүгінгі таңда Жайық – бекіре тұқымдас балықтардың табиғи уылдырық шашатын орындары әлі де бар жалғыз өзен. 2010 жылдан бастап Қазақстан Республикасында бекіре тұқымдас балықтарды кәсіптік аулауға тыйым салынды, сонымен қатар биылғы жылы осы балық түрлерін ғылыми мақсатта аулауға тыйым салынды. 2014 жылдан бастап тауарлық балық өсірумен айналысатын кәсіпкерлерді қолдау мақсатында тұйық сумен қамтамасыз ету қондырғылары жағдайында балық өсіру үшін 20,0% көлемінде инвестициялық субсидиялау бағдарламасы іске асырылуда.

Қазақстанда бекіре балықтарының түрлерін сақтау, сондай-ақ осы балық түрлерін «ғылыми балық аулау желеуімен» аулауға жол бермеу үшін қажетті шараларды қабылдау мақсатында Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2016 жылғы 30 маусымдағы № 177 «Ғылыми мақсатта бекіре тұқымдас балық түрлерін аулауға тыйым салу туралы» ТЖКҚБ қаулысы қабылданды. Сонымен қатар, қазір Ауыл шаруашылығы министрлігі өндірістік базаны және жұмыс істеп тұрған бекіре тұқымдас балық зауыттарын реконструкциялау арқылы олардың жалпы қуаттылығын

жылына 7-ден 12 миллионға дейін өсіре отырып, бекіре тұқымдас балықтарды жасанды көбейту ауқымын кеңейту мәселесін қарастыруда.

Сонымен, жоғарыда аталған шаралардың барлығы: жасанды жолмен көбейту, кәсіптік өсіру, ОРЗ-да ремонттық асыл тұқымды балықтар тобын құру, браконьерлікпен және мекендеу ортасының ластануымен күресу, біздің ойымызша, бекіре тұқымдас балықтарды сақтау мен көбейтуге оң әсерін тигізетіні сөзсіз.

ҚОРЫТЫНДЫ

ТСҚеҚ жағдайында бекіре тұқымдас балықтарды өсіру нәтижелеріне бассейндерге отырғызу тығыздығы әсер етеді. Зерттеу нәтижелері әр түрлі тығыздықта отырғызылған пілмайлардың тұқымдық және биологиялық көрсеткіштері бірдей емес екенін көрсетті. Тығыздығы 50 кг/м^3 бассейндерге балық отырғызған кезде өсу қарқынының 30,7%-ға төмендеуі байқалады, ал отырғызу тығыздығын 60 кг/м^3 -ге дейін арттырғанда бұл көрсеткіштер тығыздығы 40 кг/м^3 қарағанда салыстырмалы түрде тағы 76,9%-ға төмендеді. Судағы нитраттар мен нитриттердің мөлшеріне де отырғызу тығыздығы да әсер етті. 40 кг/м^3 және 50 кг/м^3 отырғызу тығыздығы кезінде бұл көрсеткіштер қалыпты болды. Ал 60 кг/м^3 тығыздықта олардың шекті мәндерге дейін жоғарылауы байқалды. Оптималды отырғызу тығыздығында пілмайдың ремонттық топтарының өсу мен даму көрсеткіштері жоғарылайтыны, судың гидрохимиялық көрсеткіштері қалыпты болатын бассейндердегі оңтайлы тығыздығы 40 кг/м^3 болатыны анықталды.

ТСҚеҚ қондырғылары жағдайында өс жас пілмайдың өсу қарқынын анықтайтын маңызды фактор температура режимі болып табылады. Тәжірибеде алынған мәліметтерді талдау зерттеу кезеңінде бассейндердегі судың жоғары температурасында (26°C -қа дейін) балықтардың өсу қарқыны аздап өскенін, бірақ сонымен бірге ремонттық топтардың өлу деңгейінің жоғарылағанын, сондай-ақ азықтандыру коэффициентінің жоғарылауын көрсетті. Оңтайлы температура индикаторы $20\text{-}22^\circ\text{C}$ диапазонындағы температура деп санауға болады, бұл кезде өмір сүру деңгейі 92,4%.

ТСҚеҚ жағдайында өс жас пілмайларды өсіру кезінде оларды тамақтандыру мәселелеріне ерекше назар аударылды. Нәтижесінде оңтайлы азықтандыру нормалары анықталды. Шамадан тыс азықтандыру кезінде дененің абсолютті өсу қарқыны 276,0 г құрайды, орташа тәуліктік өсім қалыпты азықтандыруға қарағанда 4,6 г жоғары және сәйкесінше салыстырмалы өсу қарқыны жоғары. Алайда, артық азықтандыру кезінде азық тұтынушылықтың өсуі (3,5 бірлікке дейін) және балық тұтынбайтын көптеген азық қалдықтары бассейндердегі судың ластануына және суды тазалау және өзгерту сияқты қосымша жұмыстарды талап ететінін атап көрсеткен жөн. Сонымен қатар, азықтандырудың бұл түрін қолданғанда сколиозбен ауыратындар (16,0%) табылды, ал қалыпты рационды азықтандыруда олардың саны аз болды. Жас пілмайларды аскорбин қышқылымен және В тобындағы витаминдер негізінде әзірленген миллиграмм препаратымен азықтандыру кезінде өсу қарқынында айтарлықтай айырмашылық байқалмады, бірақ бұл сколиоз ауруын алдын-алуға көмектесті,

Жалпыға анық жағдай, бекіре тұқымдастардың балықтардың басқа да көптеген түрлері сияқты жынысты ажыратып балау (дифференциациялау)

қандай да бір даму көрсеткіштері пайда болған кезден бастап, негізінен жыныстық дамудың IV кезеңінде ғана белгіленуі мүмкін. Жас балықтар жыныс анықтау қиын, сондықтан біз лапаротомия көмегімен жас пілмайдың жынысын анықтау үшін зерттеулер жүргіздік. Жыныстың ерте интравитальді диагностикасы балықты уақтылы іріктеуге және ТБЖ құру кезінде аталықтарды аналықтардан бөлуге мүмкіндік береді. Аналық жыныс жасушаларының жетілуі II сатысында екені анықталды. Ооциттердің мөлшері 185-тен 350 мкм-ге дейін ауытқиды. Ооциттердің ядроларының мөлшері 70-100 мкм аралығында болады.

Арнайы молекулярлық-генетикалық әдістермен жүргізілген жас бекіре тұқымдас балықтардың түр идентификациясын анықтау бойынша жүргізілген генетикалық зерттеулердің нәтижелері ТСҚеҚ жағдайында өсірілген бекіре тұқымдас балықтардың барлық үлгілері басқа бекіре түрлерінің гендерінің қоспаларысыз генетикалық таза екендігін көрсетті.

Атқарылған жұмыстар Жайық-Каспий популяциясының пілмай балықтарын (*Acipenser nudiiventris* L, 1828) тұйық сумен жабдықталған қондырғыларда өсіру биотехнологиясын, өнеркәсіптік әдістерін дамытудағы алғашқы қадамдардың бірі болып табылады, бұл жойылып кету қаупі төнген, ал кейбір су қоймаларында мүлдем жойылып кеткен түрлерді сақтау және көбейту мәселесімен тікелей байланысты. Біз жас пілмай балықтарын құртшабақ кезінен 4 жасқа дейін өсіру технологиясын жасадық. Репродуктивті өнімдерді пісіп-жетілдіру, жинау және қолдан ұрықтандыру, дернәсілдерді алу және оларды ТСҚеҚ жағдайында одан әрі өсіру мәселелері әлі зерттелмеген. Сондықтан, пілмайдың өзіндік ремонттық-аналық топтарын құру басталған жұмыстың логикалық қорытындысы болуы керек.

КОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Металлов, Г.Ф. Многолетний мониторинг физиологического состояния основных видов каспийских осетровых рыб / Г.Ф. Металлов, П.П. Гераскин, В.П. Аксенова, О.А. Левина // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, 2016. – №1. – С. 88-95.
2. Иванов, А.А. Оценка физиологического состояния ленского осетра при выращивании в условиях промышленных хозяйств / А.А. Иванов, П.П. Головин, Н.Н. Романова, О.В. Корабельникова // Известия ТСХА, 2008. – № 4. – С. 81-85.
3. Базелюк, Н.Н. Физиологическое состояние рыб Северного Каспия в 2011 г. / Н.Н. Базелюк, В.П. Аксенов, А.В. Дубровская, Д.Р. Файзулина, С.А. Головинова // Сб. науч. трудов: Рыбохозяйственные исследования в низовьях реки Волги и Каспийском море, Астрахань: Изд-во Каспнирх, 2012. – С 27-29.
4. Сергалиев, Н.Х. Жасанды орта жағдайында өсірілетін орыс бекіресі (*Acipenser gueldenstaedtil*) қанының морфологиялық көрсеткіштері/ Н.Х. Сергалиев, А.Н. Туменов, Б.Т. Сариев, А.Т. Токтамысова // ЭКСПО – 2017 арналған «XXI ғасырдағы инновация мен ғылымның дамуындағы жастардың рөлі» атты студенттер мен магистранттардың ғылыми-практикалық конференциясы. Жәңгір хан атындағы БҚАТУ, Орал, 2016. – С. 437-442.
5. Голованов, В.К. Температурный оптимум и верхняя температурная граница жизнедеятельности осетровых видов рыб / В.К. Голованов, И.Л. Голованова // Вестник АГТУ, 2015. – № 3. – С. 110-116.
6. Gisbert, E. Advances in the larval rearing of Siberian sturgeon / E. Gisbert, P. Williot // J. Fish Biology. 2002. Vol. 60. – P. 1071-1092.
7. Ping, Zh. Biology and aquaculture of Amur sturgeon in China / Zh. Ping, B. Kynard, Zh. Longzhen, Zh. Tao, Zh. Zheng // 4-th Int. Symp. On sturgeon (poster papers). Oshosh, USA. – P. 110.
8. Голованов, В.К. Термопреферендум сибирского осетра *Acipenser baeri* Brandt / В. К. Голованов, И. Г. Гречанов, А. С. Маврин, В. М. Обухова // Тез. докл. Междунар. конф. «Осетровые на рубеже XXI века». Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. – С. 136-138.
9. Константинов, А.С. Некоторые характеристики поведения молоди рыб в термоградиентном поле / А.С. Константинов, В.В. Зданович // Вестн. Моск. гос. ун-та., 1993. – Сер. 16. – Биология. – №1. – С. 32-38.
10. Смирнов, А.К. Избираемая температура молоди стерляди *Acipenser ruthenus* L. / А.К. Смирнов // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: материалы XXVIII Междунар. конф., Петрозаводск, КарНЦРАН, 2009. – С. 511-514.
11. Корнеев, А. Н. Биологические основы промышленного рыбоводства на базе теплых вод энергетических объектов / А. Н. Корнеев // Избр. тр. НИИПРХ:, кн. 2. Т. III–IV., Изд. дом «Север Подмоскovie», 2002. – С. 127-132.

12. Голованов, В. К. Воздействие термального загрязнения водохранилищ верхней Волги на рыбное население: современное состояние и перспективы / В. К. Голованов, А. К. Смирнов, А. М. Болдаков // Актуальные проблемы рационального использования биологических ресурсов водохранилищ. Рыбинск: Изд-во «ОАО «Рыбинский Дом печати», 2005. – С. 59-81.

13. Днекешев, А.К. Влияние низкого температурного режима на поведение и прирост живой массы осетровых в зимний период при бассейновом выращивании / А.К. Днекешев, Б.А. Курманов, Е.Г. Насамбаев, Н.М. Губашев, М.Ж. Шукуров // Матер. междунар. научно-практич. конф. «Экономическое, социальное и культурное развитие Западного Казахстана: история и современность», посвященной 180 – летию Оружейной Палаты Бокеевского ханства, Уральск, ЗКАТУ им.Жангир хана, 2008. – С.210-213

14. Голованов, В. К. Эколого-физиологические закономерности распределения и поведения пресноводных рыб в термоградиентных условиях / В.К.Голованов // Вopr.ихтиологии, 2013. - т.53. – №3. – С.286-314

15. Шалгимбаева, Г.М. Современное состояние популяции севрюги *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771) реки Урал / Г.М. Шалгимбаева, Е.Б. Бокова, Н.Н. Попов, С.Ж. Асылбекова, К.Б. Исбеков, Е.В. Микодина, Н.С.Мюге // Вестник АГТУ, 2016. - № 4. – С.32 – 39.

16. Ербулеков, С.Т. Некоторые особенности искусственного воспроизводства шипа уральской популяции / С.Т.Ербулеков, А.А.Кокоза // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века: Матер. междунар. конф. – Минск, 2004. – С.40-43.

17. Микодина, Е. В. Исчезающие *Acipenseriformes* в артефактах цивилизации / Е.В.Микодина // Рыбохозяйственные водоёмы России. Фундаментальные и прикладные исследования: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию ГосНИОРХ. СПб.: ГосНИОРХ, 2014. – С. 71-80.

18. Распопов, В. М. Естественное воспроизводство рыбных ресурсов и техногенное общество (на примере осетровых) / В.М. Распопов, Ю.В. Сергеева // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство.- 2009. –№ 2. – С. 14-16.

19. Иванов, В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря / В.П. Иванов. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. - 100 с.

20. Камелов, А. К. Современное состояние популяции русского осетра реки Урал и мероприятия по ее восстановлению / А.К. Камелов // Диссерт. на соиск. канд. биол. наук., Астрахань, 2004. – 128 с.

21. Переварюха, Ю.Н., Процентное соотношение различных популяций осетровых видов рыб в траловых уловах в Каспийском море в 2002 г. / Ю.Н. Переварюха, П.П. Гераскин, Т.В. Ручьева, Т.С. Коробкова // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2002 г. - Астрахань: Изд-во КаспНИИРХ, 2003. – С. 184-193.

22. Павлов, Д.С. Редкие и исчезающие животные. Рыбы / Д.С. Павлов, К.А. Савваитова, Л.И. Соколов, С.С. Алексеев. – М.: Высшая школа, 1994. – 334 с.

23. Ходоревская, Р.П. Состояние запасов осетровых рыб Каспийского моря и стратегия их восстановления / Р.П. Ходоревская, А.А. Романов // Рыбное хозяйство. 2007. – №3. – С. 50-52.

24. Вещев, П.В. Современное состояние нерестовой части популяции и естественного воспроизводства севрюги / П.В. Вещев, Г.Ф. Довгопол, Т.В. Озерянская // Вопр. рыболовства. – 2007. – Т. 8. – №4 (32). – С. 623-640.

25. Ходоревская, Р.П. Современное состояние запасов водных биологических ресурсов Каспийского региона / Р.П. Ходоревская, Г.А. Судаков, А.А. Романов // Вопр. рыболовства. – 2007. – Т. 8. – №4 (32). – С. 608-622.

26. Ходоревская, Р.П. Значение естественного нереста и искусственного осетроводства в формировании запасов осетровых Каспийского моря / Р.П. Ходоревская // Астраханский вестник экологического образования, Астрахань, 2015. – № 2 (32). – С. 74-89.

27. Ким, А.И. Состояние нерестовых площадей осетровых рыб в северной части нижнего течения реки Жайык (Урал) / А.И. Ким, Н.В. Антипова // Наука и образование, ЗКАТУ имени Жангир хана, Уральск, 2016. – № 2 (43). – С. 180-185.

28. Ким, Ю.А. Рекомендации по сохранению и воспроизводству кормовых ресурсов в Урало-Каспийском бассейне / Ю.А. Ким, Т.Н. Камиев, Г.Т. Демисинова, Т.А. Утеулиев, С.В. Кузьменко, М.М. Абдошова, С.К. Калдыбаев, Г.Г. Джунусова, Б.З. Бектимисов // Алматы, 2011. – 9 с.

29. Гераскин, П.П. Влияние загрязнения Северного Каспия на интенсивность перекисного окисления липидов и активность цитохромоксидазы печени и мышц осетровых рыб / П.П. Гераскин, Г.Ф. Металлов, В.П. Аксенов, М.Л. Галактионова // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2010. – № 2. – С. 88-97.

30. Ложичевская, Т. В. Динамика показателей функционального состояния азовского осетра / Т.В. Ложичевская, Г.Г. Корниенко, Л.П. Ружинская // Мат. междунар. конф.: Биологич. ресурсы окраинных и внутр. морей России и их рацион. использование (запасы, многовидовые модели, сбалансированное рыболовство, экологическая ситуация). - Ростов-на-Дону, 2000. - т.2. - С. 39 - 40.

31. Шишанова, Е.И. Проблемы сохранения и эксплуатации популяций осетровых рыб Каспийского бассейна / Е.И.Шишанова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2009. - т. 11. - №1 (2). – С.188 – 192.

32. Ходоревская, Р.П. Современное состояние запасов осетровых каспийского бассейна и меры по их сохранению / Р. П. Ходоревская, В. А. Калмыков, А. А. Жилкин // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. - 2012. -№ 1. -С. 99-106

33. Raymarers, C CITES, the Conventuon on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora : its role in the conservation of Acipenseriformes / C3 Raymarers // J.Appl. Ichth. 2006. – Vol.22. – P. 53 – 65.

34. Горбачева, Л.Т. / Пути сохранения азовской белуги / Л.Т.Горбачева, В.П. Чихачева, Е.В. Горбенко, Л.А. Буртасовская, Т.А. Чепурная // Вопр. рыболовства.- 2000. - Т. 1.- № 2-3.- Ч. I.- С. 18-41.
35. Персова, О.П., К истории рыбохозяйственных исследований в России : ГосНИОРХ этапы большого пути / О.П.Персова, А.С.Печников. - М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005.- 324 с.
36. Ананьев, В.И. Проблемы современного товарного осетроводства В.И.Ананьев, Л.И.Цветкова, К.А.Трувеллер, А.С.Чихачев, В.С.Малютин // Тез. докл. первой науч.-практ. конф. 24-25 марта 1999 г. Астрахань, 1999. - С. 64-67.
37. Соколов, Л.И. Редкие и исчезающие рыбы / Л.И.Соколов / Соросовский образовательный журнал, 1998. - № 12 – С.38 – 44.
38. Тимирханов, С.Р. Осетровые Казахстана: современное состояние и перспективы сохранения : монография / С.Р.Тимирханов, Н.Х.Сергалиев, Н.С.Бектурганов, А.А.Зейнуллин, Д.А.Идрисов, А.В.Ким. – Уральск: Зап.-Казахст.аграр.-техн.ун.-т им.Жангир хана, 2014. – 123 с.
39. Мурзашев, Т.К. О состоянии естественного воспроизводства рыб в реке Урал по ЗКО / Т.К.Мурзашев, Н.В.Антипова, А.И.Ким // Наука и образование, Уральск, ЗКАТУ им.Жангир хана, 2013. - № 1. – С. 102 - 105.
40. Ким, А.И. Состояние промысловой ихтиофауны реки Урал в ЗКО: инновационные пути повышения рыбопродуктивности / А.И. Ким, Н.В.Антипова // Матер.Междунар.науч.-практ.конф. «Евразийская интеграция: роль науки и образования в реализации инновационных программ» (Уральск, 26 – 27 марта 2012). – Уральск. – 2012. С.54 – 57.
41. Ким, А.И. Ихтиофауна среднего и верховьев нижнего течения реки Жайык (Урал) / А.И.Ким, Т.К.Мурзашев, А.К.Днекешев. // Наука и образование, Уральск, ЗКАТУ им.Жангир хана. – 2015. – № 3. – С. 96–98.
42. Бурцев, И.А. Рекомендации по повышению эффективности искусственного воспроизводства осетровых видов рыб / И.А.Бурцев // Труды ВНИРО, Москва, 2015. – т. 153. – С. – 165 – 174.
43. Баранникова, И.А. Проблема сохранения осетровых в современный период / И.А.Баранникова, С.И.Никоноров, А.Н.Белоусов // Осетровые на рубеже XXI века: тез. докл. Междунар. конф. – Астрахань, 2000. – С. 7 – 9.
44. Белоусов, А.Н. Проблемы искусственного воспроизводства рыбных ресурсов / А.Н.Белоусов, Н.З.Строганова, Т.А.Острогорская // Воспроизводство рыбных запасов: матер. совещ. – Ростов на Дону, 2000. – С.22 – 28.
45. Матишов, Г.Г. Практическая аквакультура (разработки ЮНЦ РАН и ММБИ КНЦ РАН) / Г.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева, Н.Г. Журавлева и др. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – 284 с.
46. Макаров, Э.В. Азовские осетровые: настоящее и будущее / Э.В. Макаров, Ю.И. Реков // I конгресс ихтиологов России: Тез.докл. М., 1997. – С. 82.

47. Горбачева, Л.Т. К вопросу повышения эффективности осетроводства и сохранения биоразнообразия осетровых / Л.Т.Горбачева, О.А. Воробьева // I конгресс ихтиологов России: Тез.докл. М., 1997. – С. 308.
48. Федоров, Е.В. Опыт выращивания сеголеток гибрида «русский осетр х севрюга» в рыбоводном хозяйстве юга Казахстана / Е.В. Федоров, С.Ж. Жаркенов, С.Ж. Асылбекова, К.Б. Исбеков // Вестник АГТУ, сер. : Рыбное хозяйство, 2016. – № 4. – С. 50-59.
49. Шукуров, М.Ж. Биотехнологические основы искусственного воспроизводства и товарного выращивания осетровых рыб : учебное пособие для магистрантов по специальности 6М080400 – «Рыбное хозяйство и промышленное рыболовство» / М.Ж.Шукуров. – Уральск, ЗКАТУ имени Жангир хана, 2015. – 203 с.
50. Койшибаева, С.К. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана / С.К. Койшибаева, Н.С. Бадрызлова, Е.В. Федоров. – Астана, 2011. – 41 с.
51. Зименс, Ю.Н. Влияние повышенных доз йода на рост, развитие и товарные качества ленского осетра при выращивании в установке замкнутого водоснабжения / Ю.Н. Зименс // дисс. на соиск. канд. с.- х. наук. – Саратов, 2014. – 113 с.
52. Жигин, А.В. Эколого – хозяйственные предпосылки внедрения замкнутых систем в аквакультуре / А.В. Жигин, Н.В. Мовсесова // Материалы межд.науч. конф. «Современное состояние водных биоресурсов». – Новосибирск, 2008. – С. 417-419.
53. Проскурено, И.В. Замкнутые рыбоводные установки / И.В. Проскурено. – М.: ВНИРО, 2003 – 152 с.
54. Григорьев, С.С. Индустриальное рыбоводство / С.С.Григорьев, Н.А.Седова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 186 с.
55. Брайнбалле, Я Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения: Введение в новые экологические высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы / Я.Брайнбалле. – Копенгаген : Еврофиш, 2010. – 70 с.
56. Чипинов, В.Г. Маточные стада Каспийских осетровых рыб на предприятиях по их воспроизводству / В.Г.Чипинов // Вестник АГТУ. Сер: Рыбное хозяйство, 2010. – №1. – С.114-119.
57. Попова, А.А. Основные направления исследований по товарному осетроводству / А.А. Попова, Л.Ф. Львов, Л.В. Пискунова, Г.Н. Резанова, А.П. Сливка, В.Н. Шевченко, Л.Г. Колодкова // Рыбное хозяйство. 1997. – №5. – С. 37-38.
58. Подушка, С.Б. Ускоренное формирование маточных стад осетровых в рыбоводных хозяйствах / С.Б. Подушка // Тез. докл. первой научно-практ. конф.: Проблемы современного товарного осетроводства, Астрахань, 1999. – С. 71-73.
59. Попова, А.А. Результаты опытно-промышленных работ по созданию маточного стада белуги на ОРЗ дельты Волги / А.А. Попова, В.Н. Шевченко, Л.В. Пискунова, П.В. Чернова, Г.Г. Маринова //

Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 2000 год.
- Астрахань : КаспНИРХ, 2001. – С. 303-310.

60. Шукуров, М.Ж. Осетроводство : электронное учебное пособие для студентов специальности 5В080400 – «Рыбное хозяйство и промышленное рыболовство» / М.Ж.Шукуров, Е.С.Султанов, А.Е.Сарманов, Р.М.Кулбаев. – Уральск, ЗКАТУ им.Жангир хана, мультимедийная лаборатория «Парасат», 2016. – 1,22 ГБ.

61. Сырбулов, Д.Н. Формирование ремонтно-маточного стада - путь гарантированного получения молоди волжских осетровых / Д.Н. Сырбулов, А.И. Николаев, К.В. Дудин К.В. // Рыбное хозяйство, 2005, – №4. – С. 22-23.

62. Грозеску, Ю.Н. Технологические системы для формирования и содержания ремонтно-маточных стад стерляди / Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева, Д.Н. Сырбулов // Рыбное хозяйство. 2009. – № 5. – С. 47-49.

63. Чипинов, В.Г. Руководство по формированию маточного стада осетровых рыб методом domestikации / В.Г.Чипинов, С.В.Пономарев, Г.М.Чипинова, Е.Н.Пономарева. – Астрахань, 2004. – 24 с.

64. Пономарева, Е.Н. Опыт domestikации прооперированных производителей белуги и русского осетра на Бертюльском ОРЗ / Е.Н.Пономарева, В.Г.Чипинов, Г.М.Чипинова, Н.М.Киселева, М.Н.Сорокина // Матер. межд. науч. конф. «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России» – Краснодар, 2001. – С. – 90 – 91.

65. Киселев, А.Ю. Установки с замкнутым циклом водоиспользования и технология выращивания в них объектов аквакультуры / А.Ю. Киселев.- М.: ЭКИНАС, 1997.- вып.1. - 80 с.

66. Васильева, Л. М. Технология индустриального выращивания молоди и товарных осетровых рыб в условиях Нижнего Поволжья / Л. М. Васильева, С. В. Пономарев, Н. В. Судакова . – Астрахань: Волга, 2000. – 24 с.

67. Кокоза, А.А. О стандарте и некоторых других вопросах в осетроводстве / А.А.Кокоза // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, Астрахань, 2010. – № 1. – С. 103-106

68. Сырбулов, Д.Н. Гематологические показатели ремонтно-маточного стада стерляди, содержащегося на волгоградском осетровом рыбноводном заводе / Д.Н. Сырбулов // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2005. – № 3. – С. 79-84.

69. Пономарева, Е.Н. Формирование репродуктивных маточных стад осетровых рыб с целью повышения эффективности их воспроизводства в бассейнах южных морей / Е.Н.Пономарева, М.Н. Сорокина, В.А. Григорьев, А.А. Корчунов, Р.Б. Абсалямов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014. – Т. 16. №1(4). – С. 1172-1175.

70. Багров, А.М. Аквакультура России: состояние и перспективы / А.М. Багров, В.К. Виноградов, Е.А. Мельченков // Сборник мат-лов совещания: Воспроизводство рыбных запасов. – Ростов-на-Дону, 2000. – С.161-170.

71. Виноградов, В.К. Технология формирования и эксплуатации маточных стад сибирского осетра в условиях промышленных тепловодных хозяйств / В.К. Виноградов, Н.А. Козовкова, В.Ф. Кривцов, В.И. Кушников // Сб. научно-технологической и методической документации по аквакультуре. – М. : ВНИРО, 2001. – С. 185-197.

72. Бахарева, А.А. Научно-обоснованные методы повышения продуктивности ремонтно-маточных стад осетровых рыб за счет оптимизации технологии кормления и содержания в условиях рыбоводных хозяйств Волго-Каспийского бассейна / А.А.Бахарева / дисс. на соиск. доктора с-х наук, Астрахань, 2016. – 318 с.

73. Устинов, А.С. Опыт производства осетровых и формирования ремонтно-маточных стад в опытно-промышленном рыбоводном цехе ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» / А.С.Устинов // Проблемы современного товарного осетроводства : сб. докл. – Астрахань, 2000. – С.86-87.

74. Багров, А.М. Сбросные воды энергетических объектов и геотермальные источники как основа реализации новой концепции развития осетрового хозяйства / А.М.Багров, В.К.Виноградов // Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России: матер. докл. науч. – практ. конф. – Краснода, 2001. – С. 139-140.

75. Говорунова, В.В., Первый опыт получения икры от самок Азовской севрюги из ремонтно-маточного стада на Донском осетровом заводе / В.В.Говорунова, В.В.Клубникина, С.Б.Подушка // Аквакультура осетровых рыб : достижения и перспективы развития. Материалы докладов IV Международной научно-практической конференции. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – С. 72-74.

76. Павлов, А.Д. Изменения морфологических и хозяйственно-полезных признаков у стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) при воспроизводстве в искусственных условиях (УЗВ) / А.Д.Павлов // автореф. на соиск. канд. с.-х. наук, Москва, 2012. – 24 с.

77. Салманов, З.С. Результаты формирования ремонтно-маточного стада персидского осетра (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) в условиях Хыллинского осетрового рыбоводного завода Республики Азербайджан / З.С. Салманов, С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, 2016. – №3. – С.79-85.

78. Zhuang, P. Overview of biology and aquaculture Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*) in China / P. Zhuang, B. Kunard, L. Zhuang, T. Zhuang, Z. Zhuang, D. Li // J. Appl. Ichthyol. 2002. – V. 18. – P. 659-664.

79. Блинков, Б.В. Особенности выращивания русского осетра (*Acipenser guldensadtii*) в установке замкнутого водообеспечения в товарном хозяйстве «Аппа Caviar» / Б.В.Блинков, О.Н.Загребина // Вестник АГТУ. : Сер.: Рыбное хозяйство, 2013. – № 3. – С.141-145.

80. Ербулеков, С.Т. Состояние искусственного воспроизводства шипа Уральской популяции и меры по его интенсификации / С.Т.Ербулеков // автореф. на соиск. канд.биол.наук. – М. : ВНИПРХ, 2005. – 23 с.

81. Туменов, А.Н. Особенности формирования и содержания ремонтного стада шипа в условиях установок замкнутого водообеспечения ЗКАТУ им.Жангир хана / А.Н. Туменов, М.Ж. Шукуров, Б.Т. Сариев, Е.С. Султанов // «Наука и образование» научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана, 2015.- № 4 (41). – С. 46-49.

82. Шукуров, М.Ж. Опыт формирования ремонтно-маточного стада шипа (*Acipenser nudiiventris*) в Западно-Казахстанской области для товарного выращивания в установках замкнутого водообеспечения / М.Ж.Шукуров, А.Н. Туменов, Е.С. Султанов, А.Т.Токтамысова // Вопросы степеведения. Оренбург, 2016. – ИС УрО РАН. – С. 111-113.

83. Туменов, А.Н. Рыбоводно-биологические показатели молоди белуги, стерляди, русского осетра и севрюги при выращивании в системе УЗВ / А.Н. Туменов, С.С. Бакиев // Ежемесячный научный журнал Международного научного института «Educatio». – Россия, г. Новосибирск, 2015. – № 9(16). – С. 6-9.

84. Туменов, А.Н. Морфометрические показатели ремонтно-маточного стада белуги, русского осетра, стерляди / А.Н. Туменов, С.С. Бакиев, Б.А. Габдуллин // «Наука и образование», Уральск, ЗКАТУ им.Жангир хана, 2015. – № 4. – С. 43-46.

85. Кокоза, А.А. Состояние воспроизводства уральского шипа и необходимые меры по его оптимизации / А.А. Кокоза, С.Т. Ербулеков / Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2009. – №3. – С.15-18.

86. Исбеков, К.Б., Редкие рыбы озера Балхаш. / К.Б. Исбеков, С.Р. Тимирханов. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2009. – 182 с.

87. Чебанов, М.С., Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М.С.Чебанов, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 136 с.

88. Васильева, Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья / Л. М. Васильева. – Астрахань: Нова, 2000. – 190 с.

89. Ербулеков, С.Т. Некоторые рыбоводно-биологические показатели шипа уральской популяции / С.Т. Ербулеков, А.А. Кокоза // Вестник АГТУ, Астрахань, 2004. – №2 (21). – С.47-51.

90. Ербулеков, С.Т. Некоторые результаты опыта промышленного воспроизводства шипа уральской популяции / С.Т.Ербулеков, А.А.Кокоза // Тез. докл. междун. конф. – Астрахань, 2004. – С.115-119.

91. Сохранение, находящегося под угрозой исчезновения шипа (*Acipenser nudiiventris*) Урало-Каспийской популяции, путем разработки биотехнологических методов разведения осетровых рыб в установках замкнутого водообеспечения / А.Н.Туменов [и др.] // Отчет о научно-исследовательской работе (промежуточный). – ЗКАТУ им.Жангир хана, Уральск, 2015. – 49 с.

92. Сохранение, находящегося под угрозой исчезновения шипа (*Acipenser nudiiventris*) Урало-Каспийской популяции, путем разработки

биотехнологических методов разведения осетровых рыб в установках замкнутого водообеспечения / А.Н.Туменов [и др.] // Отчет о научно-исследовательской работе (промежуточный). – ЗКАТУ им.Жангир хана, Уральск, 2016. – 50 с.

93. Макаров, Э.В. Проблемы развития осетроводства в Азовском бассейне / Э. В. Макаров, С.Э. Грибанова // Мат. междунар. конф.: Биологич. ресурсы окраинных и внутр. морей России и их рацион. использ. (запасы, многовидовые модели, сбалансированное рыболовство, экологическая ситуация. –Ростов-на-Дону, 2000. – Т.2. – С. 44-45.

94. Матишов, Г.Г. Состояние запасов шипа (*Acipeter nudiiventris*, 1828) в южных морях России / Г.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева, А.В. Ковалева, В.А. Лужняк // Инновационные технологии аквакультуры: Тезисы докладов Междунар. науч. конф., Ростов на Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2009. - С. 92-95.

95. Кокоза, А.А. Некоторые результаты опыта промышленного воспроизводства шипа уральской популяции / А.А. Кокоза, С.Т. Ербулеков// Материалы и доклады междунар. симпоз. «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата» (16-18 апреля 2007 г.). - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. - С. 315-318

96. Песериди, Н.Е. О влиянии промысла на запасы осетровых р. Урал / Н.Е.Песериди / Тез. отчет. сессии ЦНИОРХ. – Астрахань, 1972. - С. 126-128.

97. Пономарев, С.В., Анализа основных антропогенных факторов влияющих на состояние популяции осетровых рыб Каспийского бассейна / С.В.Пономарев, Е.Н.Пономарева // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал, и пути их решения», Уральск, 2009. - с. 16 – 22.

98. Пономарева, Е.Н. Биотехнологические методы воспроизводства шипа для пополнения естественных популяций / Е.Н.Пономарева, М.Н.Сорокина, В.А.Григорьев, А.В.Ковалева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2010. – т.12. - № 1(5). – С. 1341 -1344.

99. Сергалиев, Н.Х. Современное состояние и меры по сохранению численности шипа (*Acipenser nudiiventris*) Урало-Каспийской популяции / Н.Х.Сергалиев, М.Ж.Шукуров, А.Н.Туменов, Б.Т.Сариев // Межд. науч. – практ. конф., посвященная 20-летию Конституции Республики Казахстан и Ассамблеи народа Казахстана «Наука и образование XXI века: опыт и перспективы», Уральск, ЗКАТУ имени Жангир хана, 2015. (20-21 ноября). - ч.2. – С.191 – 196.

100. Сергалиев, Н.Х., Выращивание молоди русского осетра и шипа Урало-Каспийской популяции в бассейнах / Н.Х.Сергалиев, М.Ж. Шукуров, А.Н.Туменов, Б.Т.Сариев // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал, и пути их решения»г.Уральск, 14-15 июля 2009 года, – С. 95-98.

101. Сергалиев, Н.Х., Особенности выращивания молоди урало-каспийской популяции шипа в условиях замкнутого водообеспечения / Н.Х.Сергалиев, А.Н.Туменов, Д.Б. Жаишев // новости науки Казахстана. - Научно-технический сборник к 50-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. – Алматы. 2013. – С. 177-182.

102. Матишов, Г.Г. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств / Г.Г.Матишов, Д.Г. Матишов, Е.Н.Пономарева, В.А.Лужняк, В.Г.Чипинов, М.В.Коваленко, А.В.Казарникова // Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – 72 с.

103. Бурцев, И.А. К определению оптимальных размерно-весовых стандартов заводской молоди осетровых для воспроизводства / И.А.Бурцев// Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата. – Астрахань, 2007 . – С. 298-302.

104. Бурцев, И.А К определению оптимальных размерно-весовых стандартов заводской молоди осетровых для воспроизводства / И.А.Бурцев// Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 12 – 18.

105. Йаздани, М.А. Рост и морфологическая характеристика ленского осетра (*Acipenser baerii brand*) в зависимости от массы тела / М.А. Йаздани, В.А.Власов // Известия ТСХА. - Вып. 4. – М.: 2006. – С. 94 – 99.

106. Пономарев, С.В. Факторы, влияющие на рост осетровых рыб в индустриальной аквакультуре / С.В. Пономарев, Н.В. Болонина, Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М. Баканева // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – Новосибирск, 2010. – № 4 (16). – С. 52-55.

107. Koksai, G. Growth performance and feed conversion efficiency of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) juvenile reared in concrete raceways // G. Koksai, F. Rad., M.Kindir. – Turk. J. Vet. Anim. Sci., 2000. – V. 24. – P. 435-442.

108. Зиналиев, Т.С. Характеристика и способы повышения качества производителей русского осетра и севрюги Кизанского рыбоводного завода/ Т.С.Зиналиев // Тез. XXXX науч.- техн. конф. проф.- преп. сост. АГТУ. – Астрахань, 1996. – С.86-87.

109. Сокольский, А.Ф. Методические рекомендации по товарному выращиванию осетровых в водоемах Волго-Каспийского региона (биологическое обоснование, биотехнология и бионормативы) / А.Ф.Сокольский, Г.Н.Резанова, Ю.Н.Верзин // КАСПНИРХ, Астрахань, 1990 . – 28 с.

110. Пономарев, С.В. Особенности формирования концепции разработки весового и физиологического стандарта молоди русского осетра, белуги, севрюги и стерляди в современный период работ по искусственному восстановлению естественных популяций в Каспийском регионе / С.В. Пономарев, А.А. Кокоза, В.М. Распопов, Е.Н. Пономарева, А.Н. Туменов // Матер. межд. науч. - практ. конф. в рамках выставки

«Интерфиш 2010», «Мировые тенденции развития аквакультуры и современные методы переработки водных биоресурсов». – М.: 2010. – С. 34-35.

111. Туменов, А.Н. Рыбоводно-биологическая эффективность товарного выращивания русского осетра в установках замкнутого водоснабжения / А.Н. Туменов // Автореф. на соиск. канд. сельск. наук. Кинель, 2012. – 17 с.

112. Нгуен Вьет Тьюй Исследование рыбоводно-биологических показателей молоди русского осетра (*Acipenser Gueldenstaedt, Brandt, 1833*), выращенной при различной плотности посадки / Нгуен Вьет Тьюй, А.А. Корчунов. – Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, 2016. - № 3. - С.70 – 78.

113. Войнова, Н.В. Генетическая паспортизация осетровых рыб : практические и теоретические аспекты / Н.В. Войнова. - Изд-во ВНИРО, 2004. – 189 с.

114. Сафронов, А.С. Новый гибрид на основе бестера для товарного осетроводства / А.С. Сафронов, О.П. Филиппова, С.Е. Зуевский, И.В. Бурлаченко, М.А. Ежкин, К.В. Суховер // Нац. науч.-практ. конф. «Состояние и пути развития аквакультуры в российской федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны». Саратов, 2016. – С. 121-125.

115. Салманов, З.С. Оценка жизнеспособности выращенной молоди персидского осетра при воздействии факторов внешней среды / З.С.Салманов, У.Ф.Гашимова, С.В.Пономарев, Ю.В.Федоровых // Нац. науч.-практ. конф. «Состояние и пути развития аквакультуры в российской федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны». – Саратов, 2016. – С. 118-121.

116. Бахарева, А.А. Технологические особенности содержания ремонтных групп осетровых рыб в условиях рыбоводных заводов юга России / А.А.Бахарева, Ю.Н.Грозеску // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2010. – Т.12. – №1(5). – С.1264-1266.

117. Сергалиев, Н.Х. Снижение уровня загрязняющих веществ в составе комбикорма для осетровых рыб при выращивании в установках замкнутого водообеспечения / Н.Х. Сергалиев, Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Е.С.Султанов // Вестник государственного университета имени Шакарима, Семей, 2014. – №2 (66). – С. 152-155.

118. Васильева, Л.М. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре / Л.М. Васильева, С.В. Пономарев, Н.В. Судакова. – Астрахань, БИОС, 2000. – 86 с.

119. Казарникова, А.В. Заболевания осетровых рыб в замкнутой системе водоснабжения / А.В.Казарникова // Ветеринария, 2007. – №3. – С. 8-10.

120. Бахарева, А.А. Снижение действия стресс-факторов путем введения витаминов в комбикорма для осетровых рыб / А.А. Бахарева,

Ю.Н. Грозеску // Материалы междунар. науч. конференции, посвященной 70 –ти летию АГТУ. – Астрахань, 2000. – Т. 2. – С. 196-198.

121. Николаев, А.И. Состояние и перспективы научных исследований в осетроводстве / А.И.Николаев, И.В.Бурлаченко, И.В.Судакова, Л.Г.Бондаренко // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Матер. докл. IV междунар.науч.практ.конф., 13 – 15 марта, 2006, Астрахань. – М.: ВНИРО, 2006. – С.10-12.

122. Бакиев, С.С. Опыт определения пола осетровых рыб методом прижизненной лапаротомии / С.С. Бакиев, А.Н. Туменов // Матер. второй республиканской науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, посвященной ЭКСПО – 2017 «Роль молодежи в развитии науки и инновации в XXI веке», Уральск, 2017. – С. 259-264.

123. Филиппова, О.П. Влияние биотехнологии многократного прижизненного получения икры от гибридов осетровых рыб на их оогенез в условиях замкнутого цикла выращивания (УЗВ): аквакультура / О.П. Филиппова, С.В. Пьянова, С.Е. Зуевский // Известия ТИНРО, 2015. – Т. 181 – С. 191-203.

124. Ковалев, К.В. Система методов биологии развития для использования в программах по сохранению и восстановлению популяций и видов осетровых рыб / К.В. Ковалев, А.С. Грунина, А.В.Рекубратский, Л.И.Цветкова // Проблемы аквакультуры, 2010. – С.51 – 54.

125. Тимошкина, Н.Н. Молекулярно-генетические маркеры в исследовании внутри- и межвидового полиморфизма осетровых рыб / Н.Н. Тимошкина, Д.И. Водолажский, А.В. Усатов // Экологическая генетика, 2010. – Т. 8. – №1. – С. 12-24.

126. Zane et al., Isolation and characterization of microsatellites in the Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*) / Zane et al., 2002. – Mol. Ecol. – N. 2. – P. 586-588.

127. Henderson-Arzapalo Novel microsatellite markers for Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) population delineation and broodstock management / Henderson-Arzapalo, King TL. – 2002. – Mol. Ecol. Notes, 2. – P. 437-439.

128. Войнова, Н. В. Перспективы генетической паспортизации производителей осетровых рыб / Н.В. Войнова, А.Б. Брень, Д.И. Водолажский, В.А. Чистяков, И.В. Корниенко // Естественные науки, 2003. – №1. – С. 57-60.

**И.С. Бейшова, Н.С. Гинаятов, В.А. Ульянов, Б.Т. Сариев,
Т.В. Ульянова, А.М. Ковальчук, А.Ж. Сидарова**

**Бекіре тұқымдас балықардың қазіргі жағдайы
және оларды сақтау мен қалпына келтіруге
бағытталған ұсыныстар**



25.09.2024 ж. басуға қол қойылды
Пішімі 60x84 1/16. Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 3,25 б.б. Тапсырыс № 236
Таралымы 500

*Дайын түпнұсқасының сапасына
толық сәйкестікте басылды*

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
090009, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51