

Айтқалиева А.А., PhD –докторант, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0777-8419>
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы, 050040, Әл-Фараби даңғылы, 71, aigerim87a@mail.ru
Асылбекова С.Ж., бас директордың орынбасары, <http://orcid.org/0000-0002-6648-4744>
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Сүйінбай даңғылы 89а, assylbekova@mail.ru
Шукуров М.Ж., Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-9665-1814>
Ветеринария және агротехнология институтының доцент м.а , «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі 51, shukurov.marklen@mail.ru
Альпеисов Ш.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор <https://orcid.org/0000-0003-2510-8213>
Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., 050010, Абай даңғылы 8, sh.alpeisov@mail.ru
Аблайсанова Г.М., PhD, аға ғылыми қызметкер, <https://orcid.org/0000-0002-3691-5822>
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Сүйінбай даңғылы 89а, ablai_gulmira@mail.ru
Булавина Н.Б., биология ғылымдарының магистрі, аға ғылыми қызметкер, <https://orcid.org/0000-0003-0443-5303>
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Сүйінбай даңғылы 89а, bnb@bk.ru
Аубакирова М.О., PhD, аға ғылыми қызметкер, <https://orcid.org/0000-0001-7818-4469>
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Сүйінбай даңғылы 89а, aubakirova@fishrpc.kz

Aitkaliyeva A. A., PhD-doctoral student, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0777-8419>
Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 050040, Al-Farabi Ave., 71, aigerim87a@mail.ru
Assylbekova S.Zh., deputy general director, <http://orcid.org/0000-0002-6648-4744>
LLP "research and production center of Fisheries", Almaty, Republic of Kazakhstan, Suyunbay Avenue 89A, assylbekova@mail.ru
Shukurov M.Zh., Candidate of Agricultural Sciences, acting associate professor of the Institute of Veterinary Medicine and Agrotechnology, <https://orcid.org/0000-0002-9665-1814>
NJSC "West Kazakhstan agrarian and Technical University named after Zhangir Khan", Republic of Kazakhstan, Uralsk, Zhangir Khan Street, 51, shukurov.marklen@mail.ru
Alpeisov Sh.A., doctor of agricultural sciences, professor <https://orcid.org/0000-0003-2510-8213> Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, 050010, Abay Avenue 8, sh.alpeisov@mail.ru
Ablaisanova G.M., PhD, senior researcher <https://orcid.org/0000-0002-3691-5822>
LLP "Research and production center of Fisheries", Almaty, Republic of Kazakhstan, Suyunbay Avenue 89A, ablai_gulmira@mail.ru
Bulavina N.B., master of Biological Sciences, Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-0443-5303>
"Research and production center of Fisheries " LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan, Suyunbay Avenue 89A, bnb@bk.ru
Aubakirova M.O., PhD, senior researcher <https://orcid.org/0000-0001-7818-4469>
"Scientific and production center of Fisheries" LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan, Suyunbay Avenue 89A, aubakirova@fishrpc.kz

**СІБІР БЕКІРЕСІНІҢ (ACIPENSER BAERII BRANDT, 1869) ТОЛЫҚТЫРУ-АНАЛЫҚ
ҮЙІРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ
FORMATION OF THE REPRODUCTIVE-MATERNITY CELL OF THE SIBERIAN
STURGEON (ACIPENSER BAERII BRANDT, 1869)**

АННОТАЦИЯ

Мақалада сібір бекіресінің толықтыру-аналық үйірін құру бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері берілген. Зерттеу жұмыстары «Аквакультура тәжірибелік-өнеркәсіптік өндірісінің оқу-ғылыми кешені» ЖШС-де тұйық жүйелі сумен жабдықтау (ТЖСК) жағдайында жүргізілді. ТЖСК бассейндері суының гидрохимиялық жағдайы талданды. Толықтыру-аналық үйірінде (ТАУ) ұстау шарттары зерттелді, ТЖСК технологиялық жабдықталуы бағаланды және дарақтарға морфологиялық талдау жасалды, сонымен қатар, мақалада сібір бекіресінің ТАУ-і дарақтарының және жаздық шабақтарының балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері, сібір бекіресінің ТАУ жастық және сандық құрамы бойынша талдау жүргізілді. Нәтижесінде, алынған морфометриялық зерттеу нәтижелері сібір бекіресінің ересек дарақтарында қондылық коэффициентінің ұлғаю үрдісі, сондай-ақ, сібір бекіресінің денесін салыстырмалы қармау параметрлері жас топтарына қарағанда 5,3% - ға жоғары екенін айтады. Балық өсіру шаруашылықтары жағдайында сібір бекіресінің ТАУ қалыптастыру шарттары нормативтік талаптарға сәйкес және жыл ішінде байқалатын өсім де нормативке сай болды. Тауарлық шаруашылықтарда және өсімін молайту орталықтарында асылдандырудағы маңызды мәселе-инбридингті болдырмау. Бекіре тұқымдас балықтарды асылдандыру кезінде, әдетте, тұқымберушілердің аздаған саны немесе бірнеше ғана жұп қолданылады, бұл көбінесе инбридингке және табиғи полиморфизмнің жоғалуына әкеледі. Оны болдырмау мақсатында аналық үйірді отырғызу кезінде және одан әрі оны көбейту барысында кемінде 20 тұқымдық жұпты пайдалану керек. Осы мақсатта ТАУ-ң құрылымы өнеркәсіптік шағылыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі қажет.

ANNOTATION

The article presents the results of research work on the creation of a replenishment-breeding herd of Siberian sturgeon. The research work was carried out in the conditions of closed system water supply (emergency situations) at "educational and scientific complex of experimental industrial production of aquaculture" LLP. The hydrochemical state of the water of the emergency situations basins was analyzed. The conditions of keeping in the breeding herd (Tau) were studied, the technological equipment of the TSS was evaluated and a morphological analysis of individuals was carried out, as well as the article analyzed the biological indicators of fish breeding of individuals and spring Fry of Siberian sturgeon, age and quantitative composition of Siberian sturgeon. As a result, the results of the morphometric study show that the tendency to increase the coefficient of belching in adult individuals of Siberian sturgeon, as well as the parameters of relative body capture of Siberian sturgeon, is 5.3% higher than in age groups. In the conditions of fish farms, the conditions for the formation of the Tau of Siberian sturgeon met regulatory requirements, and the growth observed during the year also met the standard. An important issue in breeding in commercial farms and reproduction centers is the Prevention of inbreeding. When breeding Sturgeon, as a rule, a small number of broodbugs or only a few pairs are used, which often leads to inbreeding and loss of natural polymorphism. In order to avoid it, it is necessary to use at least 20 seed pairs when planting a female herd and further in the process of its reproduction. For this purpose, the structure of TAS should provide the possibility of industrial reflectivity.

Кілт сөздер: *балықтың өсімін молайту, балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері, бекіре шабағы, жастық топ, морфологиялық көрсеткіштері, сібір бекіресі, толықтыру-аналық үйір.*

Key words: *fish reproduction, fish breeding-biological indicators, Sturgeon fry, age group, morphological indicators, Siberian sturgeon, replenishment-female herd.*

Кіріспе. Ғалымдардың зерттеу нәтижелері бойынша Сібір бекіресі Сібір өзендерінде Обь өзенінен Колымға дейін мекендейді. Қазақстанда тек Ертіс өзені бассейнінде Зайсан көлі мен Қара Ертіс өзенін қоса алғанда Ресей шекарасынан Қытай шекарасына дейін кездесетін. Жоғарғы Ертісте су электр стансалары салынғаннан кейін тек өзеннің Семей қаласынан төменгі жағында ғана кездеседі. Ертіс өзені бассейнінде тіршілік ететін бекіре балықтарының ең ірі өкілі болып табылады [1]. Мекендейтін жеріне келетін болсақ, сібір бекіресі негізінен ірі жазық далалы өзендер, көлдер мен суқоймаларында кездеседі.

Алынған мәліметтер бойынша жоғарғы Ертісте бекіренің екі формасы мекендеген: өрістейтін немесе «төменгі» және жергілікті. Жергілікті формасы екі топтан тұрады: зайсандық және өзендік, ертістік. Ертіс өзенінде үш бөгет (1953, 1960, 1989 жылдары) салған соң өрістегіш балықтар өздерінің уылдырық шашатын жерінен айырылды. Бекіренің ең ірісінің дене мөлшері 3 м-ге дейін,

салмағы 200 кг жетеді. Өрістегіш балықтың орташа кәсіптік салмағы 10-13 кг. Баяу өседі. Жыныстық жетілуі 11-14 жасында жүреді. Бағалы кәсіптік балық болып саналады. Қазақстанда саны күрт азайып кеткен және Қазақстанның Қызыл кітабына II санатта енген [2].

Қазақстанда бекіре тұқымдас балықтардың толықтыру-аналық үйірін (ТАҰ) құру жөніндегі жұмыстар 2000 жылы басталған. Бекіре балықтарының табиғи популяцияларының алғашқы толықтыру-аналық үйірлері бекіре өсіру зауыттарында өсімін молайту мақсатында құрылды, содан кейін тауарлық бекіре шаруашылығының кең таралуына байланысты ғылыми тәсілсіз және оларды одан әрі пайдаланудың белгілі бір мақсаттарынсыз аралас әдістермен әртүрлі бекірелердің ТАҰ жаппай құрыла бастады. Мұндай үйірлерді зерттеу белгілі бір қызығушылықты тудырады: бұрын қалыптасқан үйірлерді өсімін молайту үшін пайдалануға болады [3-5].

Шабактарды табиғи су қоймаларға жібергеннен кейін, олардың барынша тірі қалуын қамтамасыз ету үшін табиғи су қоймаларға барынша жақын жағдайда өсірілуі тиіс. Сонымен қатар, бекіре тұқымдас балықтардың жасанды өсімін молайту тиімділігін бағалауға мүмкіндік беретін шаралар қажет.

Бекіре балықтарының азайып бара жатқан санының орнын толтыру, оларды сақтау және кәсіптік қорын ұлғайтудың бірнеше шешуші жолдары бар, атап айтсақ, жасанды ұдайы өсіруді үдемелі дамыту немесе бекіре тұқымдас балықтарды зауытта өсіру және тауарлық бекіре шаруашылығы. Ұзақ уақыт бойы жұмыс істеп тұрған бекіре балық өсіру зауыттарында (ББЗ) бекіре балықтарының аналық үйірін құру қажеттілігі күрделі және экономикалық жағынан шығыны көп іс-шара болып көрінді. Алайда, Каспий теңізінде бекіре тұқымдастардың табиғи қорларының айтарлықтай төмендеуі балық өсірушілерді ТАҰ қалыптастыру мәселесі бойынша пікірін қайта қарауға әкелді, себебі, ББЗ көктемгі кезеңде өндірушілердің өткір жетіспеушілігін сезіне бастады. Қазіргі уақытта зауыттық бекіре шаруашылығының одан әрі дамуы бекіре балықтарының ТАҰ жасанды жағдайларда қалыптаспай тоқтап қалатыны анықталды [6-8].

ҚР бекіре шаруашылығын нәтижелі дамыту үшін қолданыстағы ББЗ және тауарлы бекіре шаруашылықтары жағдайында бекіре балықтарының ТАҰ қалыптастыру және пайдалану саласында теориялық және практикалық жұмыстар жүргізу қажет. Аквакультуралық ТАҰ құру бекіре тұқымдас балықтардың тектік қорын сақтауды қамтамасыз етуі және осы балықтарды табиғи су айдындарына жіберу үшін сақтандыру қоры болуы тиіс. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері ББЗ және бекіре өсіретін шаруашылықтарда сібір бекіре балығының толықтыру-аналық үйірлерін қалыптастыру шарттарын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Мақалада келтірілген зерттеу нәтижелері 2022 ж. «Аквакультура тәжірибелік-өнеркәсіптік өндірісінің оқу-ғылыми кешені» ЖШС («АТӨӨФК» ЖШС) балық өсіру бекіре шаруашылығында тұйық жүйелі сумен жабдықтау (ТЖСҚ) жағдайында жүргізілді. Сібір бекіресінің (*Acipenser baerii*) ТАҰ ұстау шарттары талданды, ТЖСҚ технологиялық жабдықталуы бағаланды, балық өсіру-биологиялық параметрлері бойынша сібір бекіресінің ТАҰ бағаланды, ТАҰ дарактарына морфологиялық талдау жүргізілді.

Зерттеу жұмысында бекіре балық өсіру шаруашылығындағы әртүрлі жастағы сібір бекіресінің дарактары және ТЖСҚ гидрохимиялық жағдайы көрсетілген. Жиналған материалдар саны 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Жиналған материалдар саны, 2022 жыл

Жинау орны	Балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері	Морфологиялық көрсеткіштер	Экстерьерлік көрсеткіштер	ТАҰ жастық және жыныстық құрылымы
*«АТӨӨФК» ЖШС	200	80	50	10 607

*Ескертпе: Аквакультура тәжірибелік-өнеркәсіптік өндірісінің оқу-ғылыми кешені

Бекіре тұқымдас балықтардың ТАҰ қалыптастыру кезінде ресейлік ғалымдар әзірлеген әдістемелер қолданылды, іріктеу әдістемесі мен критерийлері де жалпы қабылданған әдістемеге сәйкес айқындалды [9-11]. Маусымдық бағалау жүргізу кезінде балық өсіру-биологиялық деректерді жинау жүргізілді [12]. Бұдан басқа, сібір бекіресінің ТАҰ морфологиялық сипаттамасын жасау үшін толықтыру-аналық үйірге кіретін дарактардың морфологиялық деректерін жинау

жүргізілді. Балықтарды жеке өлшеу үшін өлшеуіш метрлік пен таразы қолданылды. Морфометриялық зерттеулер балықтарды зерттеу жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес жүргізілді [13,14].

Толықтыру-аналық үйіріндегі дарактардың балық өсіру-биологиялық сипаттамаларын бағалау үшін оларды паспорттау жүргізілді. Тұқым берушілердің барлық деректері арнайы журналға жазылып отырды. Тұқымберушілердің қоры құрылғаннан бастап олардың статусы, репродуктивтік және балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері балықтарды электрондық РІТ-белгілермен жеке таңбалау негізінде бақыланады [9].

Балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері бойынша қалыптастырылатын сібір бекіресінің ТАҰ сапасын бағалау үшін мынадай параметрлер өлшенді:

- бастапқы және соңғы салмағы;
- абсолюттік және орташа тәуліктік өсімі;
- салмағының жинақталу коэффициенті;
- өміршеңдігі;
- бақылау ұзақтығы.

Сібір бекіре балығының зерттелетін жастық топтағы дарактарының орташа тәуліктік өсу жылдамдығы мынадай формула бойынша есептелген:

$$A=[(m_k/m_o)^{1/t}-1]*100 (\%) (1)$$

мұнда, m_k және m_o - балықтың бастапқы және соңғы салмағы;

t – тәжірибенің ұзақтығы, күндер.

Өсу жылдамдығын неғұрлым дәл анықтау үшін салмақ жинақтау коэффициенті есептелді

$$K_M=((M_k^{1/3}-M_o^{1/3})*3)/t (2)$$

мұнда, K_M – өсу жылдамдығының жалпы өнім коэффициенті;

M_k және M_o – балықтың бастапқы және соңғы салмағы, г;

t – өсіру уақыты, тәулік.

Абсолюттік өсім мына формула бойынша есептелді:

$$P_{аб} = m_k - m_o (3)$$

мұнда, m_k және m_o - тәжірибенің соңында және басында балықтың салмағы;

Орташа тәуліктік өсім мына формула бойынша есептеледі:

$$P_{орт.тәул.} = (m_k - m_o)/\Delta t (4)$$

мұнда Δt – өсіру кезеңі, тәулік.

Статистикалық көрсеткіштер Г.Ф. Лакина [14] әдістемесі бойынша стандартты компьютерлік бағдарламаны пайдалана отырып есептелді.

Судың гидрохимиялық көрсеткіштерін іріктеу және анықтау жалпы қабылданған әдістемелер бойынша жүргізілді [15, 16]. Судың температурасын және судағы оттегінің құрамын өлшеу «МАРК-302Э» анализаторының көмегімен өлшенді. Судың сутек көрсеткішінің (рН) мәндерін және судағы биогендік элементтердің құрамын айқындау экспресс-тесттердің көмегімен жүргізілді. Бекіре балықтарының ТАҰ-н ТЖСҚ-да және балық өсіру бекіре шаруашылықтарында өсіру кезінде шетелдік ғылыми-әдістемелік әдебиеттер пайдаланылды [17-27].

Нәтижелер және оларды талқылау. Балық өсірген кезде су температурасы мен бірге судың гидрохимиялық жағдайына да аса мән берген жөн. Гидрохимия еріген заттардың құрамы мен қасиеттерін, осы ерітінділердің шығу тегін, оларда болатын реакциялардың сипаты мен режимін қарастырады. Су ортасының химиялық компоненттерін қолайлы шегінде ұстау бекіре тұқымдастарды өсіруде ажырамас бөлігі болып табылады. Гидрохимиялық талдау үшін мынадай құрамдас бөліктер анықталды: рН, перманганатты тотығу, нитраттар, нитриттер, аммоний ионы, фосфаттар, құрғақ қалдық, мұнай өнімдері, судың қаттылығы, натрий, калий, кальций, магний,

хлоридтер, сульфаттар, гидрокарбонаттар, мыс, мырыш, никель қорғасын, кадмий құрамының деңгейі.

Тәжірбие кезінде сібір бекіресіне «Aller aqua» жемі берілді. Дернасілдер жем түйіршігінің диаметрі 0,2 мм болатын жасанды бастапқы жеммен қоректендірілді. Балық дернасілдерінің өсуіне қарай түйіршіктерінің көлемі де (0,2 мм ден 1,0 мм ге дейін) артып отырды. Жаздық шабақ кезінде жем түйіршігінің көлемі 1,5 нан 3,0 мм дейін болды. Дернасіл кезінде қоректендіру жиілі тәулігіне 12 рет болды. Қоректендіру жиілігінің тәуліктік нормасы балық дернасілі өсе келе 8 рет, 6 рет, 3 рет деп азайып отырды. Бастапқыда 3 күн сайын қоректік рацион қадағаланып отырса, өсе келе 10 күнде бір жүзеге асты. Сонымен қатар, әрбір қоректендіру кезінде бассейн жем қалдықтарынан тазартылып отырды.

ТЖСҚ жүйелеріндегі гидрохимиялық көрсеткіштер ТЖСҚ-да балық өсіруге арналған су ортасы параметрлерінің нормативтік мәндерімен А. В. Жигиннің градациясымен салыстырылды [28]. Сумен жабдықтау көзіндегі және реттелетін жүйелер бассейндеріндегі су ортасының гидрохимиялық көрсеткіштеріне зерттеулер жүргізілді (2-кесте).

Кесте 2 – Сумен жабдықтау көзінен және ТЖСҚ бассейндерінен алынған судың гидрохимиялық көрсеткіштерінің орташа мәні

№ п/п	Анықталатын көрсеткіштер	Зерттеу нәтижелері, өлшем бірлік				Рұқсат етілген деңгей шамасы (бассейндер үшін), өлшем бірлігі
		Су құбыры суы (сумен жабдықтау көзі)	Линия №3: 2015/2016	Линия №4: 2010	Шабақ	
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>pH, pH бірл.</i>	7,31	7,32	7,3	7,73	<i>7-8 шегінде</i>
2	<i>Гидрокарбонаттар, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	211,67	163,48	259,86	302,56	-
4	<i>Хлоридтер, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	227,3	229,10	225,55	190,03	-
5	<i>Сульфаттар, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	112,3	138,24	86,4	69,12	-
6	<i>Кальций, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	111	116,0	106,0	99,0	-
7	<i>Магний, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	63,135	46,97	79,3	40,26	-
8	<i>Натрий, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	85	80,0	90,0	90,0	-
9.	<i>Калий, мг\дм³– мг-экв/дм³</i>	9,5	9,5	9,5	4,5	-
10	<i>Тұздардың жиынтығы, мг\дм³</i>	820	783,29	856,61	795,47	-
11	<i>Жалпы қаттылығы, ммоль\дм³</i>	7,19	9,65	4,72	8,25	-
12	<i>Мыс, мг/кг</i>	0,04	0,03	0,04	0,04	-

13	Цинк, мг/кг	0,04	0,03	0,04	0,02	-
14	Никель, мг/кг	0,07	0,06	0,07	0,07	-
17	Перманганатты тотығу, мг/дм ³	0,32	3,52	3,6	3,6	10 мг/О ₂ /дм ³ дейін
18	Нитраттар, мг/дм ³	1,39	16,99	17,27	15,93	60,0 мг/дм ³ дейін
19	Нитриттер, мг/дм ³	0,068	0,395	0,463	0,198	0,2 мг/дм ³ дейін
1	2	3	4	5	6	7
20	Аммиак және аммоний ионы, мг/дм ³	0,078	1,23	1,8	0,71	0,5 мг/дм ³ дейін
21	Фосфаттар, мг/дм ³	0,002	0,963	0,839	0,241	0,3 мг/дм ³ дейін
22	Құрғақ қалдық, мг/дм ³	743	1132,3	1116,7	847,7	-
23	Мұнай өнімдері, мг/дм ³	0,02	0,03	0,03	0,02	-

2-кестенің деректері бойынша негізгі гидрохимиялық көрсеткіштер нормаға сәйкес. Нитриттердің, фосфаттардың және аммиактың көрсеткіштері балықтардың тіршілік әрекетіне байланысты нормадан едәуір жоғары болды. Бұл заттардың деңгейінің көтерілуі бекіреге кері әсер етпейді [29].

Жоғарыда айтып кеткеніміздей, бекіре өсіруде маңызды көрсеткіштерінің бірі температуралық режим болып табылады, оны оңтайлы шегінде үнемі ұстап тұру қажет. Біздің зерттеуімізде су температурасы маусым айында 20,5°C, шілде-тамыз айларында 21,1°C, ал қыркүйек айында 22,2 °C-ты құрады.

Сібір бекіресін дернәсіл кезінен бастап жаздық шабаққа дейін тәулігіне 3 рет

Шабақтар 2022 ж. маусым айында уылдырықты жарып шықты. Маусым айынан бастап сібір бекіре шабақтары үшін зерттеу уақыты есептеледі. Барлық технологиялық процестер мен гидрохимиялық талдаудың алынған мәндері ТЖСҚ үшін нормативтерге сәйкес келеді [15, 16].

Сібір бекіресінің ТАҰ ересек жастағы дарақтарының балық өсіру-биологиялық көрсеткіштерінің есептері жүргізілді, келесідей көрсеткіштер алынды: орташа тәуліктік өсу жылдамдығы, салмақ жинау коэффициенті, абсолюттік өсім, орташа тәуліктік өсім және өміршеңдігі.

Кесте 3 – Сібір бекіресінің ТАҰ-і дарақтарының өсуінің балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер	Балық жасы			
		11+	6+	5+	0+
1	Орташа тәуліктік өсу жылдамдығы (%)	3	4	2	4
2	Салмақ жинау коэффициенті	0,01	0,02	0,006	0,07
3	Абсолюттік өсімі	1275	400	240	62,9
4	Орташа тәуліктік өсім	7,64	6,3	1,19	0,64
5	Өміршеңдігі (%)	100	100	100	80

Сібір бекіресінің ТАҰ жас құрамын талдау көптеген дарақтардың 6 жаста екенін көрсетеді. Өндірушілер мен жөндеу үйірінің санын анықтау қажет, атап айтсақ, отырғызу материалына қажеттілік есебін жүргізу, ұрықтандырылған уылдырықты, дернәсілдерді және жаздық шабақтарды сату жоспарын рәсімдеу. Аналық үйірінің санын есептегенде тұқымберушілердің қоры әдетте 100% құрайды.

«АТӨӨҒК» ЖШС-де ТЖСҚ жағдайында бекіре балықтарының ТАҰ қалыптастырған жағдайда тұқымберушілерді өсіру және «уылдырықтан» толықтыру әдісі ТАҰ қалыптастырудың қолайлы әдісі болып табылады. Шаруашылықта сібір бекіресінің әртүрлі жастағы дарақтары бар және ТАҰ-ді қалыптастыру ересек топтарға жаппай іріктеу жасау, содан кейін жыныстық өнімдерді алу алдында түзетуші іріктеу жүргізілетін болады, содан кейін жыныстық өнімдерді алғаннан кейін ұрпақтары бойынша және өнімділік критерийлері бойынша іріктеу жүргізіледі.

ТАҰ «уылдырықтан» әдісімен қалыптастыру кезіндегі басымдықтар:

- өсірудің жаңа жағдайларына бейімделу, жыныстық жетілу жылдамдығы мен аралықтары;
- ТАҰ-де аналықтар мен аталықтардың қажетті санын бағдарламалау мүмкіндігі.

«Уылдырықтан» бастап қалыптастыру әдісі кейіннен жыныстық жетілу жағдайына дейін өсіре отырып, белгіленген критерийлер бойынша отырғызу материалынан бекіре балықтарының элиталық ұрпағын іріктеуге негізделеді. Жаздық шабақ сатысында балықтарды топтарға іріктеу және 2-3 жыл бойы өсіру жүргізіледі, содан кейін түзетуші іріктеу (дамуында кемістігі бар дарақтарды алып тастау) және ТАҰ ауыстыру жүргізіледі. ТЖСҚ жағдайында ТАҰ қалыптасқан жағдайда толықтыру топтарына қабылдау тауарлық топтардан жүргізілді.

Толықтыру-аналық үйірдің тиімді саны шағылысатын дарақтардың санымен анықталады. Шығу тегі бойынша ұқсас дарақтардың санын азайту мақсатында әрбір келесі генерацияға аналықтар мен аталықтардың үлесінің тең болуын қамтамасыз ету қажет.

Сібір бекіресінің ТАҰ дарақтарының морфологиялық көрсеткіштерін бағалау.

Сібір бекіресінің дарақтарының морфометриялық сипаттамаларын бағалау ТАҰ құрамына кіретін әрбір жас тобынан алынған морфологиялық деректер бойынша жүзеге асырылды.

Төменде 11+, 6+, 5+ жастағы сібір бекіресінің дарақтарының морфометриялық көрсеткіштеріне талдау жүргізу нәтижелері келтірілген. Сібір бекіресінің дене салмағы, денесінің абсолютті ұзындығы, құйрық қанатынсыз дене ұзындығы, Фултон бойынша қондылығы жөніндегі деректер төмендегі 4 кестеде берілген.

Кесте 4 – Сібір бекіресінің ересек жастағы топтардағы (11+, 6+, 5+) биологиялық көрсеткішінің статистикалық параметрлері

Көрсеткіштер	11+	6+	5+
дене салмағының (Q) көрсеткішінің статистикалық параметрлері			
Белгілерінің орташа мәні ($X_{\pm m}$), г	12355±513	4475±138.12	1940±128.06
Медиана (Me), г	12000	4375	1800
Мода (Mo), г	11000	3900	1800
Эксцесс (Ex)	6,75	-1,01	-1,45
дене ұзындығының (L) статистикалық параметрлері			
Белгілерінің орташа мәні ($X_{\pm m}$), см	123,95±5,61	96,7±3,80	80,9±7,67
Медиана (Me), см	123	97	79,5
Мода (Mo), см	123	100	78
Эксцесс (Ex)	0,63	-0,41	0,23
құйрық қанатынсыз дене ұзындығының көрсеткіші			
Белгілерінің орташа мәні ($X_{\pm m}$), см	114,75±5,98	84,65±3,60	70,0±6,53
Медиана (Me), см	114	84,5	69,5
Мода (Mo), см	114	86	60
Эксцесс (Ex)	1,35	-0,13	-0,43
Фултон бойынша қондылық көрсеткіші			
Көрсеткіштер	11+	6+	5+

Белгілерінің орташа мәні ($X_{\pm m}$), бірлік	0,66±0,16	0,49±0,04	0,36±0,05
Медиана (Me), ед.	0,61	0,50	0,35
Мода (Mo), ед.	0,1	0,45	0,37
Эксцесс (Ex)	13,57	-0,45	0,65

11+ жас тобындағы дене салмағы орташа көрсеткіште болды, көрсеткіштері орташадан төмен дарақтардың басым болды. Ұсақ дарақтардың дене салмағы бойынша үлесі 31,61%, орташа - 67,37%, ірі дарақтардың - 1,02% құрайды. 6+ және 5+ жас топтарындағы дене салмағы орташа ауытқумен, сондай-ақ орташадан төмен көрсеткіштегі дарақтардың басым болуымен сипатталады.

Денесінің абсолютті ұзындығы (L) барлық жас топтарында орташа ауытқумен сипатталады, орташа мәнінен төмен дарақтар басым болады. 11+ жас тобындағы ұсақ дарақтардың үлесі денесінің кәсіптік ұзындығының белгісі бойынша 22,36%, орташа - 69,53%, ірі - 8,11% құрайды. Кәсіптік ұзындығының көрсеткіші 6+ жастық топта орташадан төмен дарақтардың басым болуымен сипатталады, ірі дарақтардың үлесі - 11,47%, орташа - 46,44% және ұсақ - 42,09%. 5+ жас тобындағы ірі дарақтардың үлесі 13,57%, орташа - 36,87% және ұсақ - 49,56% құрайды.

Құйрық қанатынсыз дене ұзындығы аз түрленуімен сипатталады, барлық жас топтарында орташадан төмен дарақтар басым болды.

Фултон бойынша қондылық орташа түрленумен, орташадан төмен мәнді дарақтардың басым болуымен сипатталады. Жастық топтары бойынша 11+ жас тобындағы дарақтардың қондылығы жоғары болып табылады, ең төменгі көрсеткіш 5+ жас тобында болды. Барлық алынған қондылық көрсеткіштері нормативтік мәндер шегінде өзгереді.

Ересек толықтыру тобын құрайтын сібір бекіре дарақтарының сыртқы көрсеткіштерінің орташа мәндері 5-кестеде көрсетілген.

Кесте 5 – Сібір бекіресінің ТАҰ-і ересек жастағы топтарының сыртқы көрсеткіштерінің орташа мәні

Көрсеткіш тер	11+				6+				5+			
	L\H	V/L	O/L	KF	L\H	V/L	O/L	KF	L\H	V/L	O/L	KF
орташа	6,03	5,58	45,65	0,66	9,66	8,46	44,03	0,49	10,56	9,14	36,91	0,36
мин	5,08	4,75	41,18	0,52	9,00	7,81	40,48	0,40	9,00	7,40	32,81	0,27
макс	7,35	6,71	51,33	1,32	10,78	9,33	48,10	0,57	12,00	10,31	42,11	0,46

Ескерту: L\H – дене ұзындығының биіктігіне қатынасы индексі; V/L – дене қалыңдығының индексі; O/L – дене орамының индексі; KF – Фултон бойынша қондылық коэффициенті.

Дене салмағы орташа түрленумен, мәндері орташадан төмен дарақтардың басым болуымен, мәндерді бөлудің «бір ұшты» қисығымен сипатталады. Дене салмағының белгісі бойынша ұсақ дарақтардың үлесі 30,61%, орташалардікі - 68,37%, ірі дарақтардың үлесі - 1,02% құрайды. Дененің толық ұзындығы (L) аз түрленуімен, мәндері орташадан жоғары дарақтардың басым болуымен, мәндерді бөлудің «бір ұшты» қисығымен сипатталады.

Денесінің абсолютті ұзындығы бойынша ұсақ дарақтардың үлесі - 37,76%, орташа - 56,12%, ірі - 6,12% құрайды. Құйрық қанатынсыз дене ұзындығы аз түрленумен, орта мәннен төмен мәндері бар дарақтардың басым болуымен, мәндердің «бір ұшты» бөлу қисығымен сипатталады. Құйрық қанатынсыз дене ұзындығының (l) белгісі бойынша ұсақ дарақтардың үлесі 12,24%, орташалардікі - 78,57%, ірі дарақтардың үлесі - 9,19% құрайды.

Қорытынды. ҒЗЖ нәтижелері бойынша қалыптастырылатын сібір бекіресінің (*Acipenser baerii*) толықтыру-аналық үйірлерінің (ТАҰ) жағдайы бойынша мәліметтер және олардың жай-күйін ТАҰ-де ұстау жағдайларының негізгі параметрлері бойынша бағалау келтіріледі. Морфологиялық көрсеткіштер бойынша балықтардың жағдайына баға берілді. Бекіренің сыртқы көрсеткіштері мен статистикалық параметрлерінің көрсеткіштеріне талдау жасалды.

Балық өсіру шаруашылықтары жағдайында сібір бекіресінің ТАҰ қалыптастыру шарттары нормативтік талаптарға сәйкес келеді, жыл ішінде байқалатын өсім де нормативке сай болып табылады. Алынған морфометриялық зерттеу нәтижелері сібір бекіресінің ересек дарақтарында қондылық коэффициентінің ұлғаю үрдісі, сондай-ақ, сібір бекіресінің денесін салыстырмалы қармау параметрлері жас топтарына қарағанда 5,3% - ға жоғары екенін айтады.

Тауарлық шаруашылықтарда және өсімін молайту орталықтарында асылдандырудағы маңызды мәселе-инбридингті болдырмау. Бекіре тұқымдас балықтарды асылдандыру кезінде,

әдетте, тұқымберушлердің аздаған саны немесе бірнеше ғана жұп қолданылады, бұл көбінесе инбридингке және табиғи полиморфизмнің жоғалуына әкеледі. Оны болдырмау мақсатында аналық үйірді отырғызу кезінде және одан әрі оны көбейту барысында кемінде 20 тұқымдық жұпты пайдалану керек. Осы мақсатта ТАҰ-ң құрылымы өнеркәсіптік шағылыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Красная книга Республики Казахстан. Т.1. Животные Ч.1. Позвоночные. Изд.4-е, исправленное и дополненное – Алматы, 2008. – 315 б.
- 2 Дукравец Г. М., Мамилов Н. Ш., Митрофанов И. В. Рыбы Казахстана: аннотированный список, исправленный и дополненный //Selevinia. – 2016. Т. 24. Б. 47-71.
- 3 Victor P. Lobanov, Joe Pate, Alyssa Joyce, Sturgeon and paddlefish: Review of research on broodstock and early life stage management, *Aquaculture and Fisheries*, Volume 9, Issue 6, 2024, Pages 871-882, <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2023.04.001>.
- 4 Маратова, ГМ, Исбеков, К., Альпеисов, С., Булавина, Н., Асылбекова, С., Адырбекова, К. и Барбол, Б. (2023). Формирование маточного стада и воспроизводство стерляди (*Acipenser ruthenus*) в Западно-Казахстанской области. *Онлайновый журнал биологических наук*, 23 (3), 361-371. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.361.371>
- 5 Козоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. Астрахань. 2004. 208
- 6 Thangaraju Thiruvasagam, Pushparaj Chidambaram, Amit Ranjan, N.B. Komuhi, Significance of fatty acids in fish broodstock nutrition, *Animal Reproduction Science*, Volume 268, 2024, 107573, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2024.107573>.
- 7 Chebanov, Mikhail & Savelyeva, EA. (2007). New strategies for brood stock management of sturgeon in the Sea of Azov basin in response to changes in patterns of spawning migration. *Journal of Applied Ichthyology*. 15. 183 - 190. 10.1111/j.1439-0426.1999.tb00230.x.
- 8 Фопп-Баят, Д.; Цемневский, Т.; Цейко, Б.И. Эмбриональное развитие и выживаемость гибридов сибирского осетра × русского осетра (*Acipenser baerii* × *Acipenser gueldenstaedtii*), культивируемых в системе УЗВ. *Животные* 2023 , 13 , 42. <https://doi.org/10.3390/ani13010042>
- 9 Нормативно-методическое указание по технологии формирования ремонтно-маточных стад осетровых рыб в садках. Шевченко В.Н., Попова А.А., Пискунова Л.В. Астрахань: Изд-во КаспНИИРХ. 2005. 34 б.
- 10 Сафронов А.С., Крылова В.Д. О методическом подходе и принципах формирования продуктивных маточных стад осетровых рыб в аквакультуре//Материалы научных докладов 3-ей международной научно-практической конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспектива развития». Астрахань. 2004. Б. - 74-80.
- 11 Bozkurt, Yusuf, Chebanov, Michael, Y1 - 2023-11-03, Action before the Extinction of Endangered Sturgeon Species: With Emphasis on Stock Enhancement and Conservation. *Aquaculture Industry - Recent Advances and Applications*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.113385>
- 12 Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Анкара: ФАО. 2010. 325 б.
- 13 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб: М.: Пищевая промышленность., 1966. 376 б.
- 14 Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб.пособие для биол. спец. вузов. 4-е изд. – М.: Высш.школа, 1990. – 352 Б.
- 15 Алёкин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды //Жизнь пресных вод СССР /акад. Е.Н. Павловский, проф. В.И. Жадин. – М.-Л., 1959. – Т. IV. ч.2. – 302 б.
- 16 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши.- Л.: Гидрометеоздат, 1997. – 541 б.
- 17 Antognazza, C.M.; Vanetti, I.; De Santis, V.; Bellani, A.; Di Francesco, M.; Puzzi, C.M.; Casoni, A.G.; Zaccara, S. Genetic Investigation of Four Beluga Sturgeon (*Huso huso*, L.) Broodstocks for its Reintroduction in the Po River Basin. *Environments* 2021, 8, 25. <https://doi.org/10.3390/environments8040025>.
- 18 Moon Ji-Sung, Seong Minji, Kim Si-Chan, Cadangin Josel, Lee Ji-Hye, Lee Eun-Seo, Seo Bong-Seung, Kim Haham, Park Su-Jin, Kim Jukyong, Lee Jinho, Lee Seunghyung, Choi Youn-Hee. Analysis of egg quality and growth-related factors during embryogenic development of olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) fed different broodstock diets. *Fish Aquat Sci* 2024;27(12):842-854. <https://doi.org/10.47853/FAS.2024.e76>.

19 Tuncelli, G., Momin, M. & Memis, D. Impact of early and late maturation on the reproductive performance broodstocks of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*). *Aquacult Int* 33, 322 (2025). <https://doi.org/10.1007/s10499-025-02016-6>.

20 Bruce C. Call, Richard R. McDonald, Susannah O. Erwin & Robert B. Jacobson. (2024) The influence of channel morphology and hydraulic complexity on larval pallid sturgeon (*Scaphirhynchus albus*) drift and dispersal dynamics in the Fort Peck Segment, Upper Missouri River: insights from particle tracking simulations. *Journal of Ecohydraulics* 9:2, pages 259-287..

21 Бахарева А.А., Жандалгарова А.Д., Грозеску Ю.Н., Неваленный А.Н. (2019). Особенности выращивания ремонтно-маточного стада осетровых рыб с применением нового высокоэффективного преднерестового комбикорма. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 21 (2-2), 169-174.

22 Ludwig A., Belfiore N.M., Pitra C., Svirsky V., Jenneckens I. Genome duplication events and functionfl reduction of ploidy levels in sturgeon (*Acipenser*, *Huso* and *Scaphirhynchus*) // *Genetics* - 2001. - V. 158. - N 3. - Б. 1203-1215.

23 Pyatskowitz J.D., Krueger C.C., Kincaid H.L., May B. Inheritance of microsatellite loci in the polyploid derivative lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) // *Genome*.-2001.-V. 44.-Б. 185-191.

24 Welsh A.B., Blumberg M., May B. Identification of microsatellite loci in lake sturgeon, *Acipenser fulvescens*, and their variability in green sturgeon, *A. medirostris* // *Molecular Ecology Notes*, -2003, -V.3. –Б.47 – 55

25 Мамедов Ч.А. Перспективы развития аквакультуры осетровых в Азербайджане. *Advances in Biology & Earth Sciences*. Vol.6, No.3, 2021, pp.235-245.

26 Baoying Guo, Zurong Tang, Changwen Wu, Kaida Xu, Pengzhi Qi. Transcriptomic analysis reveal an efficient osmoregulatory system in Siberian sturgeon *Acipenser baeri* in response to salinity stress. *Scientific Reports* 1 (2018) 8. Б. 1-10.

27 Manfred Wirth, Frank Kirschbaum, Jörn Gessner, Patrick Williot, Neculai Patriche and Roland Billard. IV. Chemical and Biochemical Composition of Sturgeon Products Fatty Acid Composition in Sturgeon Caviar from Different Species: Comparing Wild and Farmed Origins. *Internat. Rev. Hydrobiol*. 2002. Б. 629-636.

28 Pritchard JK(1), Stephens M, Donnelly//*Genetics*. 2000 Jun;155(2):945-59. Inference of population structure using multilocus genotype data. Б.12.

29 Aubakirova, M. (2024). Quantitative variables of *Artemia* in salt lake Tuzkol (Balkhash-Alakol basin) . *Izdenister Natigeler*, (4 (104), 389–395. <https://doi.org/10.37884/4-2024/40>

REFERENCES

1 Krasnaya kniga Respubliki Kazahstan. T.1. ZHivotnye CH.1. Pozvonochnye. Izd.4-e, ispravlennoe i dopolnennoe – Almaty, 2008. – 315 b.

2 Dukravec G. M., Mamilov N. SH., Mitrofanov I. V. Ryby Kazahstana: annotirovannyj spisok, ispravlenyj i dopolnennyj //Selevinia. – 2016. T. 24. B. 47-71.

3 Victor P. Lobanov, Joe Pate, Alyssa Joyce, Sturgeon and paddlefish: Review of research on broodstock and early life stage management, *Aquaculture and Fisheries*, Volume 9, Issue 6, 2024, Pages 871-882, <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2023.04.001>.

4 Maratova, GM, Isbekov, K., Al'peisov, S., Bulavina, N., Asylbekova, S., Adyrbekova, K. i Barbol, B. (2023). Formirovanie matochnogo stada i vosproizvodstvo sterlyadi (*Acipenser ruthenus*) v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti. *Onlajnovyj zhurnal biologicheskikh nauk*, 23 (3), 361-371. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.361.371>

5 Kokoza A.A. *Iskusstvennoe vosproizvodstvo osetrovyyh ryb*. Astrahan'. 2004. 208

6 Thangaraju Thiruvassagam, Pushparaj Chidambaram, Amit Ranjan, N.B. Komuhi, Significance of fatty acids in fish broodstock nutrition, *Animal Reproduction Science*, Volume 268, 2024, 107573, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2024.107573>.

7 Chebanov, Mikhail & Savelyeva, EA. (2007). New strategies for brood stock management of sturgeon in the Sea of Azov basin in response to changes in patterns of spawning migration. *Journal of Applied Ichthyology*. 15. 183 - 190. [10.1111/j.1439-0426.1999.tb00230.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.1999.tb00230.x).

8 Fopp-Bayat, D.; Cemnevskij, T.; Cejko, B.I. Embrional'noe razvitie i vyzhivaemost' gibridov sibirskogo osetra × russkogo osetra (*Acipenser baerii* × *Acipenser gueldenstaedtii*), kul'tiviruemyh v sisteme UZV. *ZHivotnye* 2023 , 13 , 42. <https://doi.org/10.3390/ani13010042>

- 9 Normativno-metodicheskoe ukazanie po tekhnologii formirovaniya remontno-matochnyh stad osetrovyyh ryb v sadkah. SHevchenko V.N., Popova A.A., Piskunova L.V. Astrahan': Izd-vo KaspNIRH. 2005. 34 b.
- 10 Safronov A.S., Krylova V.D. O metodicheskome podhode i principah formirovaniya produktivnyh matochnyh stad osetrovyyh ryb v akvakul'ture//Materialy nauchnyh dokladov 3-ey mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Akvakul'tura osetrovyyh ryb: dostizheniya i perspektiva razvitiya». Astrahan'. 2004. B. - 74-80.
- 11 Bozkurt, Yusuf, Chebanov, Michael, Y1 - 2023-11-03, Action before the Extinction of Endangered Sturgeon Species: With Emphasis on Stock Enhancement and Conservation. Aquaculture Industry - Recent Advances and Applications. <https://doi.org/10.5772/intechopen.113385>
- 12 Chebanov M.S. Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyyh ryb. Ankara: FAO. 2010. 325 b.
- 13 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb: M.: Pishchevaya promyshlennost', 1966. 376 b.
- 14 Lakin G.F. Biometriya: ucheb.posobie dlya biol. spec. vuzov. 4-e izd. – M.: Vyssh.shkola, 1990. – 352 B.
- 15 Alyokin O.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svojstv i himicheskogo sostava vody //ZHizn' presnyh vod SSSR /akad. E.N. Pavlovskij, prof. V.I. ZHadin. – M.-L., 1959. – T. IV. ch.2. – 302 b.
- 16 Rukovodstvo po himicheskomu analizu poverhnostnyh vod sushi.- L.: Gidrometeoizdat, 1997. – 541 b.
- 17 Antognazza, C.M.; Vanetti, I.; De Santis, V.; Bellani, A.; Di Francesco, M.; Puzzi, C.M.; Casoni, A.G.; Zaccara, S. Genetic Investigation of Four Beluga Sturgeon (*Huso huso*, L.) Broodstocks for its Reintroduction in the Po River Basin. *Environments* 2021, 8, 25. <https://doi.org/10.3390/environments8040025>.
- 18 Moon Ji-Sung, Seong Minji, Kim Si-Chan, Cadangin Josel, Lee Ji-Hye, Lee Eun-Seo, Seo Bong-Seung, Kim Haham, Park Su-Jin, Kim Jukyong, Lee Jinho, Lee Seunghyung, Choi Youn-Hee. Analysis of egg quality and growth-related factors during embryogenic development of olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) fed different broodstock diets. *Fish Aquat Sci* 2024;27(12):842-854. <https://doi.org/10.47853/FAS.2024.e76>.
- 19 Tuncelli, G., Momin, M. & Memis, D. Impact of early and late maturation on the reproductive performance broodstocks of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*). *Aquacult Int* 33, 322 (2025). <https://doi.org/10.1007/s10499-025-02016-6>.
- 20 Bruce C. Call, Richard R. McDonald, Susannah O. Erwin & Robert B. Jacobson. (2024) The influence of channel morphology and hydraulic complexity on larval pallid sturgeon (*Scaphirhynchus albus*) drift and dispersal dynamics in the Fort Peck Segment, Upper Missouri River: insights from particle tracking simulations. *Journal of Ecohydraulics* 9:2, pages 259-287..
- 21 Bahareva A.A., ZHandalgarova A.D., Grozesku YU.N., Nevalennyj A.N. (2019). Osobennosti vyrashchivaniya remontno-matochnogo stada osetrovyyh ryb s primeneniem novogo vysokoeffektivnogo prednerestovogo kombikorma. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*, 21 (2-2), 169-174.
- 22 Ludwig A., Belfiore N.M., Pitra C., Svirsky V., Jenneckens I. Genome duplication events and functionfl reduction of ploidy levels in sturgeon (*Acipenser*, *Huso* and *Scaphirhynchus*) // *Genetics* - 2001. - V. 158. - N 3. - B. 1203-1215.
- 23 Pyatskowitz J.D., Krueger C.C., Kincaid H.L., May B. Inheritance of microsatellite loci in the polyploid derivative lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) // *Genome*.-2001.-V. 44.-B. 185-191.
- 24 Welsh A.B., Blumberg M., May B. Identification of microsatellite loci in lake sturgeon, *Acipenser fulvescens*, and their variability in green sturgeon, *A. medirostris* // *Molecular Ecology Notes*, -2003, -V.3. –B.47 – 55
- 25 Mamedov CH.A. Perspektivy razvitiya akvakul'tury osetrovyyh v Azerbajdzhane. *Advances in Biology & Earth Sciences*. Vol.6, No.3, 2021, pp.235-245.
- 26 Baoying Guo, Zurong Tang, Changwen Wu, Kaida Xu, Pengzhi Qi. Transcriptomic analysis reveal an efficient osmoregulatory system in Siberian sturgeon *Acipenser baeri* in response to salinity stress. *Scientific Reports* 1 (2018) 8. B. 1-10.
- 27 Manfred Wirth, Frank Kirschbaum, Jörn Gessner, Patrick Williot, Neculai Patriche and Roland Billard. IV. Chemical and Biochemical Composition of Sturgeon Products Fatty Acid Composition in Sturgeon Caviar from Different Species: Comparing Wild and Farmed Origins. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 2002. B. 629-636.

28 Pritchard JK(1), Stephens M, Donnelly//Genetics. 2000 Jun;155(2):945-59. Inference of population structure using multilocus genotype data. B.12.

29 Aubakirova, M. (2024). Quantitative variables of Artemia in salt lake Tuzkol (Balkhash-Alakol basin) . Izdenister Natigeler, (4 (104), 389–395. <https://doi.org/10.37884/4-2024/40>

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты проведенных научно-исследовательских работ по формированию ремонтно-маточного стада сибирского осетра. Исследовательские работы проводились на ТОО «Учебно-научный комплекс опытно - промышленного производства аквакультуры» в условиях замкнутого системного водоснабжения (УЗВ). Проанализировано гидрохимическое состояние воды бассейнов УЗВ. Исследованы условия содержания в ремонтно-маточном стаде (РМС), оценена структура РМС и проведен морфологический анализ особей, кроме того, в статье проведен анализ по рыбоводно-биологическим показателям производителей и молоди сибирского осетра, возрастного и количественного состава РМС сибирского осетра. В результате полученные результаты морфометрического исследования свидетельствуют о тенденции увеличения коэффициента приживаемости у взрослых особей сибирского осетра, а также о том, что параметры относительного захвата тела сибирского осетра на 5,3% выше, чем у возрастных групп. Условия формирования РМС сибирского осетра в условиях рыбоводных хозяйств соответствовали нормативным требованиям и наблюдаемый в течение года прирост также соответствовал нормативу. Важной проблемой при разведении в товарных хозяйствах и центрах воспроизводства является предотвращение инбридинга. При разведении осетровых обычно используется небольшое количество или всего несколько пар производителей, что часто приводит к инбридингу и потере естественного полиморфизма. Во избежание этого при формировании маточного стада и дальнейшем его использовании следует использовать не менее 20 пар производителей. В этих целях структура РМС должна обеспечивать возможность промышленного использования.