

Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті

ӘОЖ 639.212.3 (03:636)

Қолжазба құқығында

Маратова Гүлдана Маратқызы

Жасанды ұдайы өндірістің тиімділігін арттыру үшін генетикалық әдістерді пайдалану арқылы бекіре балықтарының ремонттық аналық үйірлерін қалыптастыру

6D080200 – «Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы»

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алуға дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшілері:
«Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру
технологиясы» кафедрасының
профессоры, а. ш. ғ. д.,
Альпейсов Ш.А.

«БШ ҒӨО» ЖШС бас директоры,
б.ғ.д., қауымд. проф.
Исбеков Қ.Б.

«ЧНИОРХ» ЖШҚ ғылым бойынша
директордың орынбасары, Ресей бекіре өсірушілер
ұйымының Вице-президенті, б.ғ.к.,
Подушка С. Б. (РФ)

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2024

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕ	4
АНЫҚТАМАЛАР	5
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	6
КІРІСПЕ	7
ЗЕРТТЕУ БАҒЫТЫН АЙҚЫНДАУ	12
1 Бекіре балықтарының қазіргі жағдайы	12
1.2 Зерттелетін объектілердің сипаттамалары	17
1.3 Бекіре балықтарын өсіру технологиялары	21
2. МАТЕРИАЛДАР МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ	23
3.НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ	34
3.1 «Kazakh Osseter» ЖШС – дегі зерттеу нәтижелері	34
3.1.1 «Kazakh Osseter» ЖШС тұйық жүйелі сумен қамтамасыз етілген қондырғылардың (ТЖҚ) техникалық сипаттамасы	34
3.1.2 «Kazakh Osseter» ЖШС - гі бассейндердегі судың гидрохимиялық көрсеткіштерінің және ТЖҚ биосүзгісінің сипаттамасы	35
3.1.3 Бекіре тұқымдас балықтардың (<i>Acipenser ruthenus</i>) генетикалық талдау ерекшеліктері	37
3.1.4 «Kazakh Osseter» ЖШС бекіре тұқымдас балықтарды генетикалық төлқұжаттау қорытындысы	39
3.1.5. «Kazakh Osseter» ЖШС базасында ұсталатын бекіре тұқымдас балықтарды бағалау нәтижелері	42
3.1.6 Бекіре балықтарын алдағы уақытта пайдалану мақсатында жыныс өнімдерін бағалау	46
3.1.7 «Kazakh Osseter» ЖШС базасында бекіре балықтарының өнімдік тлықтырушы аналық үйірлерін қалыптастыру	47
3.1.8. Морфологиялық көрсеткіштері бойынша балықтардың жағдайын бағалау	50
3.1.9. 2019 жылы бекіре балықтарының өсімін жасанды молайту	54
3.1.10 Бекіре тұқымдас балықтардың өндірушілерін уылдырық шашу алдында ұстау	55
3.1.11 Көктемгі сұрыптау және жыныстық өнімдерді алу, ұрықтандыру, сүйрік уылдырығын инкубациялау және жабысқақтығынан айыру	58
3.1.12 "KazakhOsseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының уылдырық шашу науқанын талдау	71
3.1.13 Өсімін молайтуға қатысқан бекіре балықтарының өндірушілердің жыныстық өнімдерін алу және ұстау жағдайларын оңтайландыру жөніндегі ұсынымдар	72
3.1.14. "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының ірі балық отырғызу материалын өсіру	73

3.1.15. Маңғыстау облысының "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бос эмбриондарын және сүйріктің шабақтарын ұстау	73
3.1.16 ТЖҚ жағдайында сүйрікті 3 граммдық шабақтар сатысына дейін өсіру	77
3.1.17 Бекіре балықтарының өндірушілерін қыста ұстау	80
4. Жыныстық өнімдерді алу, ұрықтандыру, уылдырықтарды жабысқақтығынан айыру және уылдырықты инкубациялау	82
4.1. "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының уылдырық шашу науқанын талдау	91
4.2 "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бос эмбриондарды ұстау және белсенді қоректенуге көшкенге дейін личинкаларды өсіру	92
4.3. "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында сүйрік құртшабақтарын шабақ кезеңіне дейін өсіру	95
5. "Жайық - атырау бекіре балық өсіру зауыты" рмқк жағдайында сүйріктердің толықтырушы-аналық үйірін (ТАҮ) қалыптастыру	98
5.1. «Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауытында» РМҚК сүйрік (<i>Acipenser ruthenus</i>) өндірушілерін қолға үйрету	98
5.2. Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК жағдайында сүйрікті (<i>Acipenser ruthenus</i>) көктемгі бонитирлеуді және өсімін молайтуды талдау	99
5.3. "Орал - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК жағдайында сүйріктердің толықтырушы-аналық үйірін (ТАҮ) қалыптастыру	101
5.4 "Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК-да жасанды өсімін молайту кезінде алынған сүйрік шабақтарының сапасын саралау және бағалау	103
ҚОРЫТЫНДЫ	115
ӨНДІРІСКЕ ҰСЫНЫС	116
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	117
ҚОСЫМША А «Kazakh osseter» ЖШС –гі бекіре балықтарының генетикалық төлқұжаттары	130
ҚОСЫМША Б Фотоматериалдар	132
ҚОСЫМША В Экономикалық тиімділік	140
ҚОСЫМША Г Патент	146
ҚОСЫМША Ғ Мақалалар	147

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕ

Бұл диссертацияда келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер пайдаланылады:

ГОСТ 7.54 – 88 – Ақпараттық, кітапханалық және баспа қызметі стандарттарының жүйесі. Ғылыми-техникалық құжаттардағы заттар мен материалдардың қасиеттері туралы сандық мәліметтерді көрсету. Жалпы талаптар;

ГОСТ 7.9 – 95 (ISO 214 – 76) – Ақпараттық, кітапханалық және баспалық, реферат пен аннотацияға арналған стандарттар жүйесі. Жалпы талаптар;

ГОСТ 7.32 – 2001 - Ғылыми зерттеу жұмыстары туралы есеп. Құрылым және жобалау ережелері;

ГОСТ 8.417 - 2002 – Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Шама бірліктері;

ГОСТ 1368-91: Қайта өңдеудің барлық түрлерінің балығы. Ұзындығы мен салмағы;

ГОСТ 7636-85 – Балықтар, теңіз сүтқоректілері, теңіз омыртқасыздары және олардың өңделген өнімдері. Талдау әдістері;

ГОСТ 24896 – 81: Тірі балықтар. Техникалық талаптар;

ГОСТ 17.1.1.01-77 – Табиғатты қорғау. Гидросфера. Суды пайдалану және қорғау. Негізгі терминдер мен анықтамалар.

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста сәйкес анықтамалары бар келесі терминдер пайдаланылады:

Аквакультура – жасанды жағдайда су организмдерін өсірумен, күтіп-баптаумен және өсірумен байланысты қызмет.

Аналық үйір – балықтардың ұрпақтарын алу үшін пайдаланылатын өндірушілер.

Аквакультура объектілері - жануарлардан (балық, балық отырғызу материалы және басқа да гидробионттар) бір түрдегі (кіші түрлер, тұқымдас, туыс), бір жастық құрамдарды (топтарды), өсіру және (немесе) күтіп-баптау, мақсатында жасанды жағдайда өнім алу.

Балықтардың орташа ұзындығы - жас тобындағы, аулаудағы немесе суайдындағы балықтардың сызықтық мөлшерін сипаттайтын көрсеткіш. Іріктеме көлемін ескере отырып, орташа өлшенген мән ретінде анықталады.

Балықтың орташа салмағы – жас тобындағы немесе аулаудағы балық салмағын сипаттайтын көрсеткіш.

Бақылау мақсатында аулау – ғылыми зерттеу мақсатында балық аулау.

Балық шаруашылығы – бқұнды кәсіптік балықтарды қолдан өсірумен айналысатын кәсіпорын.

Балық өсіру сыйымдылықтары – аквакультура (тоғандар, бассейндер, шарбақтар және т.б.) өсіруге (күтуге) және (немесе) көбейтуге арналған резервуар.

Гидрохимиялық талдау - судың құрамын анықтау үшін қолданылатын әдістердің жиынтығы.

Инкубациялық кезең - уылдырықтың ұрықтануынан дернәсілдердің шығуына дейінгі даму кезеңі.

Қоректік коэффициент – 1 кг балық өсімін алуға жұмсалған табиғи немесе жасанды жем мөлшері.

Осы жаздық шабақтар – ағымдағы жылдың көктем мезгіленен күз мезгіліне дейін өсірілген шабақтар.

Толықтырушы үйірлер – балық шаруашылығында әрі қарай аналық үйірлерді қалыптастыруға пайдалануға арналған, тауарлық балық жасынан асқан, жыныстық жетілмеген, әр түрлі балықтар тобы.

Өсімін жасанды молайту – балықтардың табиғи популяцияларын сақтау және көбейту мақсатында, табиғи өндірушілерден немесе уылдырықтан бастап өсірілген аналық балықтардың өсімін алу, молайту және табиғи суайдындарды балықтандыру.

Өлшеу – бұл жеке балықтардың мөлшерін, олардың анатомиясының әртүрлі бөліктерін және дене мүшелерінің арасындағы байланыстарды анықтау. Ол балықтың сыртқы түрін және қондылық зерттеу үшін қолданылады.

АНЫҚТАМАЛАР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ДНК – дезоксирибонуклеин қышқылы

мтДНК – митохондриялық дезоксирибонуклеин қышқылы

MBS – Балтық жүйесінің есептегіші

мг/м³, г/м² – көлем мен аудан бірлігіне келетін жануарлардың массасы

Мин. - минимум

Макс. - максимум

ОРЗ – бекіре өсіру зауыты.

ПТР – полимеразды тізбекті реакция.

ТАҮ – толықтырушы аналық үйірлер

БШ – балық шаруашылығы;

ЖШС – Жауапкершілігі шектеулі серіктестік

ТЖҚ – толық жүйелі сумен жабдықтау құрылғысы

ШРК – максималды рұқсат етілген концентрация

Қоңд. – қоңдылық

F - Фултон

Инд./м³, инд./м² – көлем мен аудан бірлігіне келетін жануарлар үлгілері

pH – судың белсенді реакциясы

M±m – тербеліс

N – көшірмелер саны

КІРІСПЕ

Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Соңғы 15-20 жылда Каспий теңізіндегі бекіре балықтарының популяциялық жағдайы деградацияға ұшырап, балықтардың өсімін жасанды молайту ауқымы тұрақты түрде төмендеуде. Бекіре тұқымдас балық қорының қазіргі жағдайы қатты алаңдатады. Бекіре тұқымдас балықтардың қорын тез қалпына келтіруге және олардың санын тұрақты деңгейде ұстауға ықпал ететін ұтымды шара – қсімін жасанды молайту болып табылады [1].

Қазіргі уақытта бекіре тұқымдас балықтардың популяциясын ұстау толығымен дерлік өсімін жасанды көбейтуге және бекіре өсіру зауыттары (БЖ) шығаратын шабақтарға байланысты [2]. Алайда, зауыттар шабақтарды алу үшін уылдырық шашуға шығатын жабайы (Каспий теңізінде тіршілік етіп, уылдырық шашу үшін өзендерге шығатын өндірушілер) бекіре тұқымдас балықтардың аналықтары мен аталықтарын пайдаланады. Соңғы жылдары табиғи ортада жабайы аталық және аналықтар санының күрт төмендеуіне байланысты соңғы жылдары бекіре өсіру зауыттарында жасанды жағдайда қалыптастырылған бекіре балықтарының аналық үйірлері көбірек қолданыла бастады. Бастапқыда жасанды көбейту үшін аналық үйірлер қолға үйретілген өндірушілер жасалған болса, соңғы жылдары зауыттар «уылдырықтан бастап» өсірілген аквакультуралық үйірлерді пайдаланады. Осыған байланысты бекіре тұқымдас балықтардың табиғи популяциясын қалпына келтіру мақсатында пайдаланылатын өндірушілердің генетикалық алуантүрлілігін сақтау және санын көбейту мәселесі туындайды [3].

Аналық үйірлерге генетикалық төлқұжаттау үшін, әрбір өндірушінің өзіндік генетикалық төлқұжатының болуы, балық өсірушілерге табиғи популяцияның жоғары генетикалық алуантүрлілігін сақтау және шабақтардың өміршеңдігін арттыру мақсатында қолда бар өндірушілер арасынан ең оңтайлы жұптар жасауға мүмкіндік береді. Оңтайлы жұптарды құрастыру кезінде генетика принциптерін қолдану инбридинг (инбридинг) салдарын болдырмауға мүмкіндік береді [4].

Проблеманың ғылыми даму дәрежесі.

Бекіре балық өсіру зауыттарында алғаш рет ДНҚ маркерлерінің көмегімен сүйрік (*Acipenser ruthenus*) балықтарына генотиптеу жүргізілді. Жайық өзенін балықтандыру үшін бұл үйірден жыл сайын балық отырғызу материалы алынады. Түрді және аналық тұқым қуалайтын өзгергіштікті анықтау мақсатында зерттелетін даралардағы митохондриялық ДНҚ бақылау аймағының секвенирленуі интрогрессия немесе будандастыру белгілерін анықтаған жоқ: Табиғи популяциялардан ауланған барлық аналықтар *Acipenser ruthenus* түріне жатады. Өсімін жасанды молайту нәтижесінде 34 аналық және 20 аталықтан 3,6 кг ұрықтанған уылдырық алынды, олардан өзіндік өміршең сүйрік балықтарының шабақтары өсірілді. Біздің жұмысымыз сондай-ақ болашақта аналық үйірлерді қалыптастыруда генетикалық алуантүрлілікті сақтау және қолдау үшін 20 аталық/аналық жұбы қажет болатынын анықтады.

Демек, кез-келген шаруашылықта генетикалық құрылымы анықталған аналық үйірлердің болуы өнеркәсіптік шығынды азайтып, өміршең ұрпақ алу сапасын жақсартады. Осылайша, біздің зерттеулеріміз *Acipenser ruthenus* сияқты жойылып кету қаупі төнген түрлердің гендік қорын сақтау және табиғи суайдындарда осы түрлердің санын арттыру үшін аквакультура жағдайында әртүрлі әдістерді пайдалану арқылы өнімділігі жоғары сүйрік балықтарының толықтырушы аналық үйірлерін қалыптастыру мүмкіндігін растады.

Зерттеу мақсаты – өндірістің тиімділігін арттыру мақсатында генетикалық әдістерді пайдалану арқылы бекіре балықтарының толықтырушы аналық (ремонттық) үйірлерін қалыптастыру

Зерттеу міндеттері:

- 1) Маңғыстау облысы жағдайында «Уылдырықтан бастап өсіру» әдісі арқылы аналық үйірлерді қалыптастыру
- 2) Атырау облысы жағдайында «қолға үйрету әдісі» арқылы толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру
- 3) Толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру үшін таңдау және таңбалаудың технологиялық әдістерін әзірлеу
- 4) Бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы және аналық үйірлерін генотиптеу әдісімен генетикалық төлқұжат дайындау
- 5) Толықтырушы аналық үйірлерді балық өсіру-биологиялық, морфометриялық және жыныстық көрсеткіштері бойынша бағалау
- 6) Маңғыстау облысында ТЖҚ жағдайында бекіре тұқымдас балықтардың өсімін молайтудың тиімді әдістерін әзірлеу
- 7) Атырау облысында ТЖҚ жағдайында бекіре тұқымдас балықтардың өсімін молайтудың тиімді әдістерін әзірлеу
- 8) Өсімін молайту кезінде алынған сүйрік шабақтарының сапасын бағалау

Зерттеу пәні. Маңғыстау және Атырау облыстары жағдайында генетикалық әдістерді қолдана отырып, бекіре балықтарының толықтырушы аналық үйірлерін қалыптастырудың технологиялық әдістерін жасау.

Зерттеу объектілері – «Kazakh Osseter» ЖШС және «Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауытында» ТЖҚ жағдайында алынған және ТАҰ құрамына кіретін әртүрлі жастағы сүйрік және сібір бекіресі, уылдырық, дернәсілдер.

Зерттеу әдістері: Диссертациялық жұмысты жазу барысында балық өсіруде, гидрохимияда, ихтиологияда, тератологияда және молекулалық-генетикада жалпы қабылданған әдістер қолданылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Қазақстан Республикасында алғаш рет генетикалық құрылымын ескере отырып, бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлерін (ТАҰ) құру жүргізілді. Алғаш рет Маңғыстау облысында тұйық жүйелі қондырғылар (ТЖҚ) жағдайында шаруашылықта өсіріліген өзіндік өндірушілерін пайдалана отырып бекіре балықтарының өсімін жасанды молайту жұмыстары жүргізілді. Өміршеңдігі жоғары шабақтар алынып, генетикалық төлқұжаттар қалыптастырылды. Сондай-ақ, Қазақстанда алғаш рет Жайық-Атырау бекіре зауытында табиғи суайдындарды балықтандыруға пайдаланатын шабақтардың сапасына бағалау жүргізілді.

Болашақта жүргізілетін жұмыс тәжірибесі Маңғыстау және Атырау облыстарындағы балық шаруашылықтары жағдайында балық отырғызу материалдары мен бекіре балықтарының тауарлық өнімдерін өсіру және олардың өсімін молайту жұмыстарын ұйымдастыруға ықпал етеді. Көрсетілген облыстардағы барлық мүдделі кәсіпкерлер ТЖҚ жағдайында бекіре балық өсіру технологиясымен танысуға мүмкіндік алады және келешекте осы жұмыста егжей-тегжейлі көрсетілген бекіре тұқымдас балық түрлерін өсіру және аналық үйірлерін қалыптастыру технологияларын өз балық шаруашылығында қолдана алады. Жүргізілген жұмыстардың нәтижелері еліміздегі ТЖҚ – да және бекіре өсіру зауыттары жағдайында сүйірік балығының өсімін жасанды молайту және генетикалық төлқұжаттау арқылы толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру барысында нормативтік-технологиялық мәліметтер базасының негізі болып табылады.

Зерттеу нәтижелерін апробациялау және енгізу.

Диссертацияның негізгі ережелері жыл сайын «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Ғылыми кеңесінің отырыстарында тыңдалды.

Зерттеу нәтижелері «Аграрлық ғылымдағы ғылыми жастар: жетістіктер мен перспективалар» жас ғалымдар мен студенттердің XXIII халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында; Алматы, Қазақстан, сәуір 2019 ж.; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым ҒЗИ «Зоология институты» РМҚ-ның 90 жылдығына арналған «21 ғасырдағы Қазақстандағы зоологиялық зерттеулер: нәтижелері, мәселелері және болашағы» атты халықаралық конференциясында баяндалып, талқыланды, Алматы, Қазақстан, 2023 жылғы 13-16 сәуір.

Жұмыс нәтижелері 019 «Маңғыстау облысында балық шаруашылығын қарқынды дамыту үшін генотиптеу арқылы бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлерін өсіру және қалыптастырудың инновациялық тәжірибесін енгізу» 2018 – 2020 жж бағдарламасы бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының жылдық есептерінде көрсетілген. Алынған нәтижелердің сенімділігі мен дұрыстығына қол жеткізу мақсатында 2021-2023 жылдарға арналған «Инновациялық технологиялар мен жаңа балық өсіру нысандарын әзірлеу және енгізу арқылы Қазақстандағы аквакультура шаруашылығын кешенді дамытуды ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету» ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жалғастырылды.

Зерттеу жүргізілген орындар: «Kazakh Osseter» ЖШС балық шаруашылығы (Маңғыстау облысы, Ақтау қ.), «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС (Алматы қ.), «Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты» РМҚМ (Атырау қ.).

Қорғауға ұсынылған ережелер.

1) Әртүрлі әдістерді қолдану арқылы бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлерін (ТАҰ) қалыптастырудың технологиялық әдістері (ТАҰ қалыптастыру мақсатында таңдау, таңбалау, іріктеу, ультрадыбыстық сканерлеу);

2) Сапаны бағалау және генетикалық төлқұжаттарды әзірлеу үшін бекіре тұқымдас балықтардың генотиптерін анықтау;

3) Тұйық жүйелі қондырғылар (ТЖҚ) жағдайында бекіре тұқымдас балықтарды өсірудің технологиялық әдістері (таңдау, қыстату, өндірушілерді ұстау, гормондық ынталандыру, жыныс өнімдеріне талдау жасау, ұрықтандыру және жабысқақтығынан арылту);

4) ТЖҚ-да бекіре балықтарының (сүйрік балығы негізінде) өміршеңдігі жоғары шабақтарды өсірудің технологиялық әдістері.

Патенттік зерттеу. Диссертациялық жұмыс аясында пайдалы модельге патент алынды: №5223 «Бекіре тұқымдас балықтардың уылдырығын жабысқақтығынан арылтуәдісі», авторлық куәлік, №108651.

Ғылыми басылымдар. 7 ғылыми басылым жарық көрді. Оның ішінде 3 ғылыми мақала Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетімен ұсынылған, 1 мақала – халықаралық Scopus деректер базасына енгізілген жарияланымдарда, 3 мақала – халықаралық конференция жинақтарында, 1 қорғау құжаты (пайдалы модель патенті) алынды.

Маратова Г.М. Альпеисов Ш.А. Сібір бекіресінің шабақтарын тұйық жүйелі сумен қамтамасыз етілген қондырғыларда өсіру. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XXIII Международной научно-практической конференций молодых ученых и студентов «Научная молодежь в аграрной науке: достижения и перспективы» в рамках проведения Года Молодежи Республики Казахстан 2019. - 2019 г. - Т. 3, Стр. 117-120

Маратова Г.М. Маңғыстау облысында ТЖҚ жағдайында бекіретәрізді балықтардың толықтырушы – аналық үйірлерін (ТАҰ) бағалау. ҚР ҒЖБМ ҒК «Зоология институты» РМК 90 жылдығына арналған Халықаралық ғылыми конференция. 304-309 бет

Маратова Г.М. Морфометрическая характеристика ремонтно-маточного стада осетровых рыб в условиях УЗВ ТОО «Kazakh osseter». Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы опустынивания территории Республики Казахстан и вопросы их решения».

Федоров Е.В., Маратова Г.М. Параметры среды обитания при выращивании сеголеток русского осетра в бассейнах, снабжаемых водой артезианских источников, в Алматинской области. Журнал «Ғылым және білім» Зап.КазАТУ имени Жангирхана №3(52) стр.172-179

Булавин Е.Ф., Маратова Г.М., Булавина Н.Б., Исбеков К.Б., Койшыбаева С.К., Асылбекова С.Ж. Опыт искусственного воспроизводства стерляди (*Acipenser ruthenus*) в условиях замкнутого водоснабжения (Мангистауская область). Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. – 2020. - №3. – С. 111-124.

Булавина Н.Б., Маратова Г.М., Асылбекова С.Ж., Исбеков К.Б. Оценка адаптационных качеств молоди осетровых рыб по реакциям центральной нервной системы. Вестник КазНУ. Сер. Зоология. 2023. - № 3 (96). – С. 123-132.

Scopus деректер базасында индекстелген журналдардағы жарияланымдар: Guldana Maratkyzy Maratova, Kuanysh Isbekov, Shokhan Alpeisov, Nailya Bulavina, Saule Assylbekova, kamila Adyrbekova and Bekzan Barbol. Broodstock

Formation and Sterlet (*Acipenser ruthenus*) Reproduction in the West-Kazakhstan Region. OnLine Journal of Biological Sciences, 2023. – p.361-371.

Нәтижелердің сенімділік дәрежесі. Зерттеу нәтижелерінің сенімділігі зерттеу объектілерінің жеткілікті іріктеуімен, алынған нәтижелердің дұрыстығын растауға мүмкіндік беретін статистикалық әдістер кешенін қолданумен және бірнеше қайталауда эксперимент жүргізумен расталады. Жұмыс Қазақстан Республикасының МЕСТ ИСО/МЭК 17025-2019 «Сынақ калибрлеу зертханаларының құзыретіне қойылатын жалпы талаптар» бойынша аккредиттелген зертханаларда жүргізілді.

Диссертанттың қосқан үлесі. Тақырып бойынша барлық зерттеу жұмыстарын Маратова Г.М. өзі жасады. Бекіре тұқымдас балықтардың ТАҰ құру, ТЖҚ жағдайында бекіре балықтарының өсімін молайту, өміршеңдігі жоғары бекіре балықтарын өсірудің технологиялық әдістері әзірленді. Алынған зерттеу нәтижелері негізінде республикалық және шет елдік басылымдарда бірнеше мақала жариялады, бекіре тұқымдас балықтардың уылдырығын жабысқақтығынан арылту әдісі бойынша пайдалы модельге бір патент алды.

Генетикалық зерттеулер «БШ ҒӨО» ЖШС гидробионттар генетикасы зертханасында аға ғылыми қызметкер Шалгимбаева Г.М. жетекшілігімен жүргізілді.

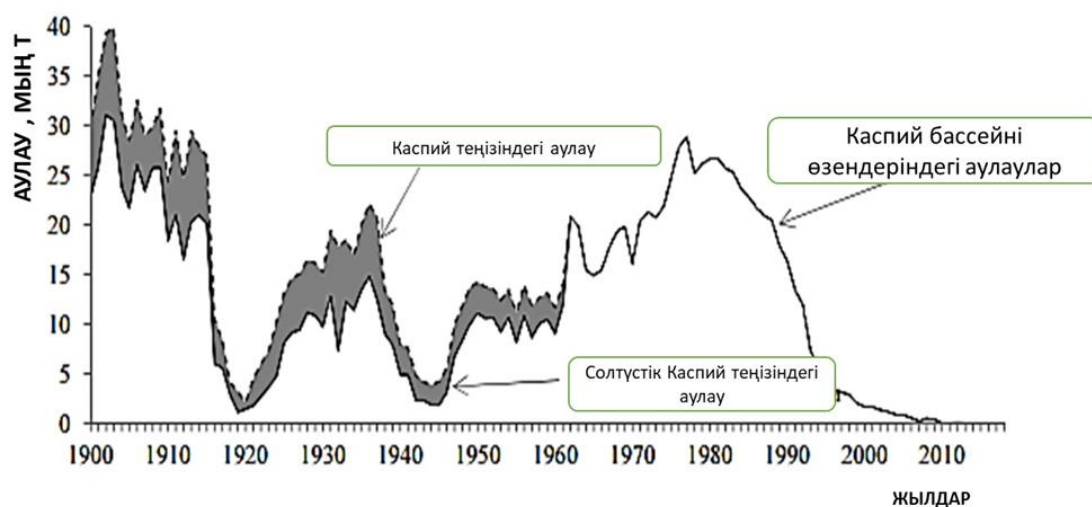
Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, әдебиеттерге шолудан, материалдар мен зерттеу әдістерінен, зерттеу нәтижелерінен, қорытындыдан, өндіріске ұсыныстардан, пайдаланылған әдебиет көздерінен және қосымшалар тізімінен тұрады. Жұмыс компьютерлік тесттің 147 бетінде берілген, 80 сурет пен 63 кестеден тұрады, пайдаланылған әдебиет көздер тізімінде 170 атау бар.

ЗЕРТТЕУ БАҒЫТЫН АЙҚЫНДАУ

1. Бекіре балықтарының қазіргі жағдайы

Бекіре балық түрлері Каспий маңы мемлекеттерінің, оның ішінде Қазақстанның ұлттық байлығы болып табылады. Осы реликті құнды балық түрлерінің бүкіл дүние жүзілік ресурстарының 95%-дан астамы шоғырланған Каспий маңы ойпатында қалыптасқан бекіре балықтарының табиғи қорының қиын жағдайы балықтарды сақтау және қалпына келтіру бойынша шұғыл түбегейлі шаралар қабылдау қажеттілігін туындатады [5].

Тіршілік ету ерекшеліктері бойынша бекіре балықтары өтпелі (проходные) балықтарға (сүйріктен басқалары) жатады. Өсу және қоректену кезеңдерінде особьтар теңізде, ал көбею кезеңінде - өзендерде болады. Бекіре тұқымдас балықтар маусымдық миграциямен сипатталады. Күзгі-қысқы кезеңде, теңіздің солтүстік бөлігін мұз басқан кезде, бекіре балықтары Орта және Оңтүстік Каспий теңізіне батыс және шығыс жағалауларымен Иранға қоныс аударады, олар белсенді түрде қоректенеді және ұзақ уақыт өмір сүре алады, жыныстық өнімдері жетілгеннен кейін көктемгі-жазғы кезеңде солтүстікке қайтады, онда негізгі өсуі мен дамуы таяз су аймағының қоректену орындарында өтеді. Жыныстық пісіп-жетілген балықтар өзендерге жіберіледі: негізінен Еділ (70%) мен Жайыққа (20%), қалғандары Терекке, Сулақ пен Құраға. Солтүстік Каспий теңізінің суларында бекіре (70%), шоқыр (57%) және қортпа (65%) балықтарының негізгі қоры қалыптасқан. XX ғасырдың ортасына дейін теңіз бен өзендерде бекіре балықтарын кәсіптік аулау жүргізілді. Балық аулауды ұйымдастыруға және өндірушілердің көбеюі, олардың Каспий теңізі өзендерінде уылдырық шашу жағдайлары және де аналық үйірлерді толықтыру мөлшерлері, кейіннен осы балықтардың өзен немесе басқа аудандарында өндірілуі тұрақсыздана бастады. Бекіре балықтарының басым бөлігі балық шаруашылығының бүкіл тарихында Каспий теңізінің негізгі бөлігі Солтүстік Каспий теңізінің суларынан ауланған (1-сурет) [6-8].



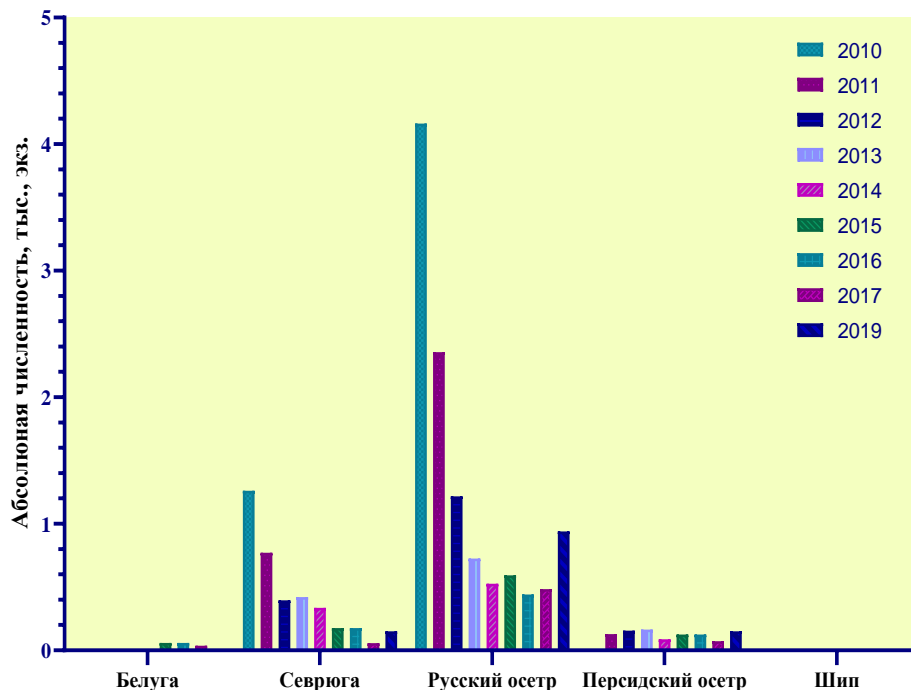
Сурет 1 Каспий теңізі бассейніндегі бекіре балықтарының ұсталуы

Су биологиялық ресурстарының (СБР) қоры мен таралу динамикасы балық аулаудың қарқындылығына және қорларды пайдалану дәрежесіне байланысты. Бекіре тұқымдас балықтарыда осы топқа жатады. Бірінші дүниежүзілік соғысқа дейін Каспий теңізінде бекіре балық аулау 25 мың тоннадан асты, 1917–1924 жж. аулау 4-тен 10 мың тоннаға дейін ауытқиды, бұл бекіре тұқымдас балықтардың қорын қалпына келтіруге ықпал етті. 1930 жылдары дамыған теңіздегі қарқынды балық аулау бес жыл ішінде бекіре тұқымдас балық аулау көлемінің 20,5–22,13 мың тоннаға дейін өсуіне әкелді (1-сурет). 1941–1945 жылдар аралығында балық аулаудың төмендеуі сипатталады. Ұлы Отан соғысы жылдарында бекіре балық аулау 3,89–7,61 мың тоннаға дейін азайды. 1946 жылдан бастап бекіре балық аулау қарқындылығы арта бастады; балық аулау кезінде 700 мыңға дейін әртүрлі аулар пайдаланылды [9]. Еділ-Каспий ойпаңында мыңнан астам жылымдар, 350 құрма аулар, әр түрлі қозғалмайтын балық аулау құралдары (ілмек, аулар, жылымдар, венгерлер және т.б.) болды, ал 1950 жылға қарай бекіре балықтарының аулау көлемі 13,5 мың тоннаға дейін өсті. 1951 ж. жиі кездесетін балықтарды аулау Каспий теңізінде қарқынды дами бастады, бұл бекіре балықтарының санының күрт азаюына әкелді. Жыл сайын капрон торлары шабақтардың көптеген мөлшерін (2–3 миллион үлгіге дейін) жойды [9–10]. 1960 жылдардың басында ғалымдар мен балық өнеркәсібіндегі көптеген жұмысшылардың негізделген ұсыныстары бойынша барлық жерде теңізде балық аулауға тыйым салынды. Бұл өзендерде уылдырық шашатын популяцияның мөлшерін және уылдырық аулау көлемін ұлғайтуға мүмкіндік берді. 1970 жылдардың ортасында бекіре балықтарын аулау ең жоғары деңгейге 28,86 мың тоннаға жетті (1-сурет), ал негізгі көлем Еділден (бекіре балықтарының 90%-ы, қортпаның 60%-дан астамы және шоқыр балығының 30%-ға жуығы), қалғандары Орал мен Кура, Теректің атырауларында ауланған. Иранның жағалау аймағында балық су қоймасындағы балық аулаудың жалпы көлемінің 5–10 % құрады [10–12]. Бекіре аулаудың жоғары көрсеткіштері (16–26 мың тонна) 1990 жылға дейін сақталып, кейін жыл сайын азайып, 2000 жылы аулау көрсеткіші 1,67 мың тоннаны құрады. Еділ-Каспий балық шаруашылығы бассейніндегі бекіре тұқымдас балық қорының тұрақсыздануына байланысты 2000 жылдан бастап қортапа балығын аулауға, 2005 жылы бекіре және шоқыр балықтарын аулауға тыйым салынды.

20 ғасырда бекіре тұқымдас балықтар өндірісінің негізгі бөлігі табиғи суайдындардан кәсіптік аулаудан алынды. Оның үстіне олардың 90 пайыздан астамы Каспий теңізі бассейнінде ауланған. Балық аулаудың максималды көлемі 29 мың тоннаға жетті. Қазіргі уақытта бассейнің қазақстандық бөлігіне жататын акваториядағы максималды аулау 8,2 мың тоннаға жетті. Осы кезеңде Каспий бекіре балықтарының популяциясының азаюына себеп болған негізгі фактор - Еділ өзені ағынының реттелуі және теңіздік аулау салдарынан, өсімін жасанды көбейту жағдайларының нашарлауы болды, бұл кезде көптеген бекіре тұқымдас балықтардың шабақтарының қырылуы байқалды [13].

Біздің Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы зерттеу кезеңіндегі бекіре балықтарының түр арақатынасы ресейлік бекіре балықтарының басым болуымен сипатталды, олардың үлесі әр жылдары Солтүстік-Шығыс Каспий

теңізінде 32,9-дан 84,2%-ға дейін өзгерді (орташа 55,4%, ал жалпы Каспий теңізінің қазақстандық секторы бойынша (Орта Каспиймен бірге) 19,5-тен 84,2%-ға дейін (орташа – 44,3%) (2-сурет). Орта Каспийдің қазақ бөлігіндегі ең көп түрі парсы бекіресі болды, оның үлесі жазда 74,6-80,5%, қыста 56,2% болды. Сонымен бірге Солтүстік Каспий теңізінде парсы бекірелерінің салыстырмалы көптігі зерттелген жылдар ішінде 1,8%-дан аспады [13].



Сурет 2 – Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы бекіре балықтарының саны

Соңғы жылдары бекіре тұқымдас балықтардың үлес салмағының азаюы байқалады: пілмай, қортпа, парсы бекіре. 2010 жылдардың соңынан бастап теңіз аулауыларында дәл осы балықтар жалғыз үлгіде кездеседі немесе аулауда мүлде жоқ [14].

Көптеген ондаған жылдар бойы Қазақстан бекіре балықтарының алуантүрлігі, олардың қоры мен аулау көлемі бойынша әлемде жетекші орындардың бірін алып келеді. Қазіргі уақытта Қазақстандағы антропогендік әсердің күшеюі мен өзгерген экономикалық жағдайдың әсерінен барлық балық аулау аудандарында бекіре тұқымдас балық қорының күрт азаюы байқалады [15].

Осының аясында бекіре балықтарынан алынатын өнімге деген қажеттілік жыл сайын артып келеді. Тағамдық балық өнімдерінің, оның ішінде бекіре балықтарының көлемін арттырудың бірден-бір сенімді көзі акваөсіру болып қала береді [14,15,16].

Қазіргі уақытта Қазақстанда бекіре дернәсілдерін алумен және жас бекіре балықтарын өсірумен айналысатын 3 кәсіпорын бар: Атырау және Жайық-Атырау бекіре зауыттары және Kazakh osseter.

Қазіргі нарықтық экономика талаптарына жауап беретін бекіре тұқымдас балықтардың өсімін молайту және өсірудің биотехникалық әдістерінің ғылыми

негізделген жаңа стандарттарын әзірлеу Қазақстандағы балық шаруашылығының жаңа бағыты болып табылады. Республиканың агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың басымдықтарына сәйкес, ең алдымен, өзіндік аналық үйірлерді, жергілікті шикізат пен жергілікті табиғи ресурстарды пайдалануға басты назар аударылады.

Қазақстандағы су объектілерінің биологиялық өнімділігінің төмендігінің және судың аз қамтамасыз етілуінің салдары – бекіре балықтарының өнеркәсіптік будандары – бестер үшін жемнің негізгі құрамдас бөлігі – тартылған балық өндіру үшін шикі балықты сатып алудың қиындығы. Қазақстанның кейбір балық өсірушілері ұрықтандырылған уылдырықтарды, дернәсілдерді, шабақтарды және бекіре тұқымдас балықтардың басқа да өнеркәсіптік түрлері мен гибридті түрлерін, сондай-ақ шетелден жасанды жемді импорттауды қолға алды. Алайда, сонымен қатар республиканың балық шаруашылығының шетелдік жеткізушілерге тәуелділігі байқалады және құны тез өсе береді. Сондықтан Қазақстанның нақты жағдайлары үшін тауарлық бекіре өсірудің биотехникалық әдістерін жасау және аналық үйірлерін қалыптастыру өте өзекті [17-20].

Қазіргі уақытта Қазақстанда бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлері әлі қалыптасқан жоқ. Балық отырғызу материалдарын шетелден әкеледі, яғни тұйық жүйелі қондырғыларда бассейндік кешендері бар балық өсіру кәсіпорындарында қалыптастырылған аналық үйірлерден алынады. Қазіргі жағдайда Қазақстанның балық өсірушілері бірқатар шаруашылықтардан салмағы 20-30 г болатын бекіре тұқымдас балықтардың шабақтарын сатып алуға мәжбүр, олар тауарлық бекіре тұқымдас балық өнімдеріне қоса, ұрықтандырылған уылдырық сатып алады, уылдырықты инкубациялайды, шабақтарды өсіреді және басқа шаруа қожалықтарға сатады [21].

Тауарлық бекіре өсіру бүкіл әлемде акваөсірудің қарқынды дамып келе жатқан саласы болып табылады. Алыс және жақын шет елдерде тауарлық бекіре өсірудің биотехникалық әдістері негізінен бассейндерде және тұйық жүйелерде (ТЖҚ) өсірудің өнеркәсіптік әдістерін қолданады. Бұл әдістерді қолдану тауарлық балықты өсіруге кететін уақытты 2 есе қысқартуға мүмкіндік береді [22]. Еуропа халқы бүкіл әлемдік қауымдастықтың 12,6% құрайды. Сонымен қатар, бұл аймақ балық және балық өнімдерін әлемдік тұтынудың 14,5% құрайды. Дегенмен, Еуропалық қауымдастықтағы балық және балық өнімдерінің нарығы біркелкі емес. Осылайша, оңтүстік Еуропа елдері жылына балық өнімдерін тұтынудың ең жоғары деңгейін (жан басына шаққанда 25 кг-нан астам) құрайды. Скандинавиялық елдер орташа деңгейді көрсетеді (жан басына шаққанда шамамен 20 кг), ал ең төменгі көрсеткіш Орталық және Шығыс Еуропа елдерінде байқалады, мұнда жан басына шаққандағы балық тұтыну жылына жан басына шаққанда 3-тен 16 кг-ға дейін ауытқиды, бұл әлдеқайда төмен, орташа деңгей [23-25]. Сол себепті халықты тұрақты түрде балық өнімдерімен қамтамасыз ету тауарлы балық өсіруге тікелей байланысты.

Тауарлық өсіру артқан сайын, өнеркәсіптік балық өсіруде біраз алға жылжулар болды, атап айтқанда Каспий маңы ойпатында өнеркәсіптік көбеюдің бүкіл кезеңінде (1954 жылдан бастап) теңізге 3 миллиардқа жуық

бекіре шабақтары жіберілді. Бұл ретте тек Ресейдегі балық өсіру зауыттарында 2,2 миллиардтан астам үлгі өсірілді, әртүрлі түрлер, бұл бассейндегі жалпы санның 73% құрайды (1990 жылға дейін бұл көрсеткіш 90% - ға жетуә ықтимал). Қазіргі уақытта ауланатын зауыттық балықтардың үлесі қортпа – 90, шоқыр – 45, бекіре – 60 пайызға жетті.

Дегенменде, соңғы жылдары өнеркәсіптік өсімін молайту ауқымының күрт төмендеуі байқалды, Қазақстандағы бекіре тұқымдас балық зауыттарының бекіре шабақтарын жіберу көлемі айтарлықтай қысқарды. Осылайша, Азов-Қара теңіз бассейнінде өндірушілердің болмауына байланысты балықтардың өсімін жасанды молайту қызметі тоқтатылды [26].

Орталық және Шығыс Еуропада бекіре тұқымдас балықтарды қолдан көбейту мәселелеріне өте аз көңіл бөлінеді. Бұл аймақта небәрі 8 балық зауыты бар, оның ішінде Украинада 4, Болгарияда 2, Беларусь пен Польшада бір-бірден ғана шшаруашылық бар. Бекіре тұқымдас балықтарды қолдан көбейтуде Болгария орыс бекіресі, қортпа, сүйрік, Украина орыс бекіресі, шоқыр, сүйрік, Беларусия сүйрік сияқты түрлерін пайдаланады. Польша Атлантикалық бекіре балықтарының табиғи қорын қалпына келтіру бойынша белсенді жұмыс жүргізуде. Поляк мамандары Атлантикалық бекіре балықтарын зерттеуге үлкен көңіл бөлуде және оның жетекшілігімен соңғы 3 жыл ішінде Еуропаның Қызыл кітабына енген бекіре тұқымдас балықтың бұл бірегей түрі өсіріліп, табиғи су қоймаларына жіберілді. Жалпы, соңғы 2-3 жылда бұл елдерде бекіре тұқымдас балықтардың өсімін жасанды көбейту бойынша жұмыс тоқтатылғанын немесе өндірушілердің тапшылығына байланысты осы балықтардың шабақтарын шығару көлемі айтарлықтай азайғанын атап өткен жөн. [27].

Балық шаруашылығын өндірушілермен қамтамасыз етуге байланысты қалыптасқан жағдай бақыланатын жағдайларда барлық бекіре тұқымдас балықтардың резервтік аналық үйірлерін қалыптастыруды талап етеді. Өзіміздің өндірістік қорларды пайдалану бекіре балық түрлерінің биологиялық алуантүрлілігін сақтау және олардың табиғи суайдындарында көбеюіне кепілдік беру мәселесін шешуге бағытталған [28]. Орталық және Шығыс Еуропа елдерінде жойылып кету қаупі төнген түрлердің гендік қорын сақтау және тауарлық мақсатта пайдалану мақсатында құрылған 20 өнімдік үйірлер құрылды. Генофондты сақтау үшін Еуропа елдерінің суларында мекендейтін түрлерден аналық үйірлер жасалады - бұл әртүрлі популяциядағы орыс бекірелері, қортпа, пілмай, шоқыр, сүйрік, ал коммерциялық мақсатта - орыс және сібір бекірелері, қортпа, сүйрік, гибридті формалар және ескектұмсықты пайдаланады. Өндірушілер саны жалпы үйірлердің 30-40%, ал әртүрлі толықтырушы топтар (кіші, орта, үлкен) 60-70% құрайды. Ресейде жасанды көбейту мақсатында да, коммерциялық мақсатта да бекіре тұқымдас балықтарды құруға көп көңіл бөлінеді. Мұнда 32 балық шаруашылығында аналық үйірлер қалыптасуда, олардың көпшілігі қазірдің өзінде балық өсіру процесінде аналық және аталықтарды пайдаланады. Айта кету керек, Еуропада өндіімдік аналық үйірлерді қалыптастырған кезде уылдырықтан өсірудің ұзақ мерзімді әдісі қолданылса, ресейлік балық өсірушілер бұл әдіспен бірге аналық және аталықтарды қолға үйретіп, үйірлерді тез құруға мүмкіндік алады.

Астрахань облысында осы балық түрлерінің табиғи популяциялары әлі де бар [29].

Жасанды өсімді молайтудың тиімділігін арттыру үшін балық шаруашылығы ғылымының соңғы жетістіктері негізінде қолданыстағы биотехнологияны жетілдіру қажет. Атап айтқанда, жіберілетін шабақтардың массасын ұлғайту және шабақтарды мекендеу орындарына тасымалдау арқылы қоректік жағдайы жақсартылған және қауіпсіз жайылу аймақтарына орналастыру ұсынылады [30]. Толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру барысында шаруашалықтардың жағдайына және технологиялық ерекшеліктерге де мән берген жөн. Себебі аналық үйірлердің өнімдік, биологиялық және де өсу қарқыны ұсталған ортасына да байланысты. Бұл ретте тауарлық бекіре өсіру шаруашылықтарына маңызы зор.

Тауарлық бекіре шаруашылығында жақсы балық өсіру қасиеттерін көрсеткен бекіре балық түрлері (өсу қарқыны, тіршілік ету деңгейі), яғни орыс және сібір бекірелері және олардың будандары, қортпа, сүйрік және олардың будандары, сонымен қатар бекіретәрізділер – ескектұсықтар қолданылады.

Әлемде бекіре балықтарын өсірудің жайылымдық, тоған, шарбақ, бассейн және ТЖҚ сияқты белгілі әдістерінің барлығы дерлік қолданылады. Сонымен қатар, егер тоғандар мен табиғи суайдындарында балық экстенсивті және әдетте поликультурада өсірілсе, шарбақтарда, бассейндерде және ТЖҚ –да бекіре балықтары интенсивті технология бойынша монокультурада өсіріледі. Жасанды жеммен қоректендіру, жоғары отырғызу тығыздықта өсіру алынатын өнімді өндіру уақытын 1,5 - 2 есе қысқартады. Әсіресе, көптеген елдерде қолданылатын ТЖҚ-да бекіре балығын өсіру әдісін атап өткім келеді. Бұл әдіс энергияны көп тұтынғанымен тиімділігі жоғары [31-34].

1.2 Зерттелетін объектілердің сипаттамалары

Бекіре балығы – шығу тегі бойынша бүгінгі күнге дейін сақталған ежелгі балық. Олар 100 - 200 миллион жыл бұрын, динозаврлар әлі де жер бетінде жүрген кезде өздерінің гүлдену кезеңіне жетті. Қаңқасындағы бекіре балықтары остеохондральды балықтар болып табылады, олар одан да ежелгі акулалар мен скаттардың және қазіргі сүйекті балықтардың қасиеттерін біріктіреді. Олардың омыртқасы жоқ, оның орнына қаңқа икемді хордаға негізделген. Бекіре балықтарының денесі үлкен ромб тәрізді қабыршақтармен жабылған, оларды ғылыми түрде ганоидты қабыршақ деп атайды және ауызекі тілде тікендер деп атайды. Бастың төменгі жағында орналасқан ауыздың тістері жоқ (тек шабақтардың тістері бар, тіпті олар тез жоғалады). Бекіре балықтарының акулалар мен скаттардан айырмашылығы, торсылдақтары жақсы дамыған. Бекіре тұқымдас балықтардың арасында тұщы сулы, анадромды және жартылай анадромды балық түрлері бар. Өтпелі балықтар - өмірінің көп бөлігін теңізде өткізетін және тек уылдырық шашу үшін ғана өзендерге көтерілетін балықтар деп аталады. Жартылай анадромды балықтар да өзендерде уылдырық шашады, бірақ теңізге шықпайды, өзен атырауларында және сағаларында – ірі өзендер теңізге құйылғанда түзілетін әлсіз тұзды шығанақтарда қалады [35].

Бекіре балықтар өмірінде бірнеше рет ғана уылдырық шашады. Уылдырықтарын оттегінің тұрақты ағынын қамтамасыз ету үшін жылдам ағыны бар малта тастарға немесе құмға салады.

Ұрықтанған уылдырықтар жабысқақ болып, түбіне жабысады. Инкубациядан шыққан дернәсілдер кейін шабаққа айналады, теңізге ұзақ сапарын бастайды.

Уылдырық шашу мерзіміне қарай бекіре «көктемдік» және «қысқы» болып бөлінеді. «Көктемдік» көктемде өзенге жүзеді, ал «қысқы» - күзде және бүкіл қысты сонда өткізеді. Себебі, бір маусымда балықтардың алыстағы уылдырық шашатын жерлерге жетуі қиынға соғады [36,37].

Сүйрік (*Acipenser ruthenus* L.) – тұщы су балығы, Солтүстік Двина, Обь, Енисей, Ертіс, Каспий бассейнінің өзенінде, Қара және Балтық теңіздерінде мекендейді, Канал арқылы Ладога және Онежское көлдеріне енген. Күздік және жаздық формалар бар. Көктемде уылдырық шашу үшін ағысқа көтеріледі. Сүйріктің сыртқы түрі 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3 - Сүйріктің сыртқы түрі (*Acipenser ruthenus* L.).

Аталықтар жыныстық жетілуге 4 - 5 жаста, аналықтар - 7 - 9 жаста, ұзындығы 23 - 34 см, ұрықтандыру 6-дан 140 мың жұмыртқаға дейін жетеді. Уылдырық шашу жылдам ағыстарда, малтатас топырақта жыл сайын емес, 1-2 жылда бір рет жүреді. Мамыр-маусым айларында көбейеді.

Сүйрік – негізінен жәндіктердің дернәсілдерімен және құрттармен қоректенетін су түбінде тіршілік ететін балық. Ол басқа бекіре тұқымдас балықтарға қарағанда кішірек. Сүйріктің тауарлық өлшемдері 30 - 65 см, салмағы 0,5 - 2 кг, кейде 80 - 120 см және 3 - 4 кг (ерекшелік ретінде 8 кг немесе одан да көп).

Қоректену – зат алмасуға, балық денесінің қалыптасуына, олардың өсуі мен көбею функцияларына әсер ететін ең маңызды экологиялық фактор. Қоректендіру балық организміне және олардың өнімділігіне ерекшеліктеріне және/немесе шығу тегіне қарағанда әлдеқайда көп әсер етеді.

Басқа бекіре тұқымдас балықтардың ішінде сүйрік жыныстық жетілудің ең ерте басталуымен ерекшеленеді: аталықтары 4-5 жаста, аналықтар 7-8 жаста уылдырық шашады. Тұқымдылығы 4-140 мың уылдырық. Мамыр айында, әдетте жоғарғы өзендердің арналарында уылдырық шашады. Уылдырықтары жабысқақ, тасты және қиыршық тасты топырақта орналасады. Ол шамамен 4-5

күнде дамиды. Ересек даралар әдетте ұзындығы 40-60 см, салмағы 0,5-2 кг, кейде салмағы 6-7 кг, тіпті 16 кг-ға дейін жететін үлгілер кездеседі [38,39].

Барлық басқа балықтар сияқты, сүйрік алғашқы жылдары өте тез өседі, бірақ жыныстық жетілу кезінде салмағы жылдар бойынша пропорционалды түрде артады. Сүйріктің максималды жасы шамамен 30 жыл. Сондай-ақ, сүйрік кәдімгі бекіре тұқымдас балықтардан өзінің кішігірім мөлшерімен ғана емес, сонымен қатар өзен атырауларының тұщы суларына ешқашан қоныс аудармайтындығымен ерекшеленетінін атап өткен жөн [40].

Сүйрік негізінен өзеннің ең терең жерлерінде тұрады және түбінде қалады. Тек кешке немесе түнде таяз жерлерге - құмдарға шығады. Кейде сүйрік өзінің әйгілі «шамдарын» жасап, судан секіріп, аузымен су бетінде қалқып жүрген жәндіктерді ұстайды. Тереңдіктен басқа, сүйрік белгілі бір түбі мен су жағдайларын (түсі мен дәмі) талап етеді.

Ол баяу ағып жатқан, сазды және тайыз өзендерден аулақ болады және ол жерге ешқашан уылдырық шашпайды, бірақ көлдердегі сияқты тек қоректену үшін кіреді. Сүйрік құмды, таза, салқын және тез ағып жатқан суды жақсы көреді [41,42].

Сүйріктің жағымды қасиеттерінің бірі - өте төзімді балық және мөңке балығы сияқты бірнеше сағат бойы сусыз өмір сүруге қабілетті. Ал күз айларында сүйрік түні бойы шөпте тыныш жатып, таңертең тірі қалады. Өзеннің қары ерігеннен кейін сүйрік белсенді бола бастайды және су көтеріле бастағанда «балық өзенге қарай бет алады». Сүйрік әрқашан дерлік бірдей жастағы және көлемдегі балықтармен топтасып, шоғыр құрып жүреді [43].

Әдетте сүйрік балығы өзен арнасының өзінде уылдырық шашады. Ірі құммен, қиыршық тастармен немесе тастармен жабылған тасты жоталар, өзен арнасының өзінде терең және жылдам ағып жатқан жерлерге; балық уылдырықтарының қатты бекінгені сонша, тіпті ең күшті су ағыны оларды шайып кете алмайды. Ағынның жылдамдығы - бұл қажетті шарт, өйткені уылдырықтар лаймен жабылады.

Сүйріктің көктемгі қоректендіру кезеңі қысқа мерзімді, ал жаздың басында ол төмен қарай сырғанап бастайды. Бірақ балықтың бұл кері қозғалысы өте баяу жүреді, әсіресе шығанақтарға, құмды таяздарға түнде шығып, қоректенуін жалғастырады. Уылдырықтан шыққан шабақтар таяз суларда қоректеніп, түбінде тіршілік ететін омыртқасыздарды жейді. Сүйріктің қайталап уылдырық шашуы 2-4 жылдан кейін болады [44].

Сібір бекіресі (*Acipenser baeri*) – Бекіре тұқымдасына жататын балықтар бес қатарлы сүйекті тіндермен (тікендермен) және көптеген ұсақ сүйекті тақталармен жабылған шпиндельтәрізді денесімен сипатталады. Тұмсығы ұзартылған, үшкір немесе қылыштәрізді. Ауызы бастың төменгі жағында, тістері жоқ. Ауыздың алдында төрт мұртшалары бар. Ішкі қаңқасы шеміршекті. Бекіре балықтарының уылдырығы (қара) деликатес болып саналады (4-сурет) [45].

Сібір бекіресі - Сібір өзендерінің эндемигі: Обь өзенінен Колымаға және Байкал мен Зайсан көлдеріне дейін таралған. Обь алабында ол Обь өзенімен Ертістің бүкіл ағысы бойына таралған, ол көлге көтеріледі. Зайсан, тіпті, Ақ-

қара Ертіске дейін, Батыс Двина, Печора, Нарва, Финляндия шығанағында, Селигер, Псков, Чудское, Ладога көлдерінде және Еділ бойындағы Горький су қоймасындағы климатқа бейімделген. Ұзындығы шамамен 3 м және салмағы 200 кг-ға жететін бұл Красноярск өлкесінің су қоймаларындағы ең үлкен балық. Бекіре тұқымдас балықтардың жыныстық жетілуі кеш болады: аналықтарда 20-25 жаста денесінің ұзындығы 85-100 см, салмағы 4,5-8,0 кг. Ұзындығы 75 см, салмағы 3 кг-нан асатын аталықтар 2-3 жыл бұрын жетіледі. Енисейде бекіре екі формада: қоныстанушы және қоныс аударатын [46,47]. Көшіп-қонатын бекіре тұқымдас балықтардың қоректенетін аймақтардан (Енисей атырауы) уылдырық шашу миграциясы уылдырық шашудан бір жыл бұрын, әдетте маусымда басталып, уылдырық шашу аймағында (Ворогово ауылы, Сумароково ауылы маңында) қыркүйекте аяқталады [48].



Сурет 4 – Сібір бекіресінің сыртқы көрінісі (*Acipenser baerii*)

Өндірушілер терең жерлерде қыстайды - қыстайтын шұңқырларда, көптеген особьтар «шұңқырларға» жиналады, бұл кезеңде бекіре балықтар отырықшы күйде, қалың шырыш қабатымен жабылған және іс жүзінде қоректенбейді. Енисейдің ортаңғы бөлігінде маусым-шілде айларында уылдырық шашады. Уылдырқтары жабысқақ, ағыны жылдам жерлерде малтатас топыраққа түседі. Уылдырық шашу жылдық емес, уылдырық шашу арасындағы аралық 4-5 жыл болуы мүмкін. Уылдырықтан шыққан шабақтар өзенде 2 жылдан 6 жылға дейін (кейде одан да көп) болады, бірте-бірте Енисейдің атырауы мен сағасына түседі. Бекіре негізінен су түбі организмдермен қоректенеді: хирономид дернәсілдері, моллюскалар, полихеттер, қосжақтаулылар. Бекіре балықтарының ең жоғары жасы 60 жас [49]. Құнды кәсіптік балық. Өткен ғасырдың 50-жылдарында Енисей ойпатынан 400 тоннаға дейін сібір бекіре балығы ауланған. Қарқынды балық аулау мен браконьерлік салдарынан бекіре тұқымдас балықтардың қоры жойылып, олардың саны күрт азайды. Бекіре тұқымдас балықтарды аулауға мерзімді түрде тыйым салынғанымен, жағдай жақсарған жоқ. Бекіре балықтарының қоры өте баяу қалпына келеді.

Бұл түр аулауды қатаң реттеуді талап етеді. Краснояр өлкесінде жылы су шаруашылықтарында бекіре тұқымдас балықтарды өсіру және көбейту үшін балық өсіру технологияларының жүйесі әзірленді. Сібір бекіресі Ресей

Федерациясының Қызыл кітабына және Краснояр өлкесінің Қызыл кітабына енгізілген [50-52].

1.3. Бекіретәрізді балықтарды өсіру технологиялары

Бекіре балықтары бүгінде әртүрлі типтегі балық шаруашылықтарында – тоғандарда, шарбақтарда, бассейндерде (тікелей ағынды және айналмалы) және тұйық жүйелі қондырғыларда өсіріледі. Сондай-ақ тауарлық өсірудің жеке кезеңдерінде әртүрлі технологияларды біріктіруге болады. Бұл схемалардың барлығын Қазақстанда жүзеге асыруға болады, бірақ тоған, шарбақ және бассейн (тікелей ағынды сумен жабдықтау) технологиялары ең өзекті болып көрінеді. Осыған байланысты Қазақстан мен Ресейдің табиғи-климаттық және қазіргі заманғы әлеуметтік-экономикалық жағдайларының ұқсастығы біздің зерттеушілерімізге Қазақстанда пайдалану үшін балық өсірудің осы саласындағы ресейлік ғалымдардың мол тәжірибесін алуға мүмкіндік береді [53-55].

БЕКІРЕТӘРІЗДІ БАЛЫҚТАРДЫ ТҰЙЫҚ ЖҮЙЕЛІ ҚОНДЫРҒЫЛАРДА (ТЖҚ) ӨСІРУ.

Тұйық жүйелі қондырғыларда балық өсіру процесінің барлық кезеңдерінде қолданылады: өндірушілерді ұстау, уылдырықтарды инкубациялау, дернәсілдер мен шабақтарды, тауарлық балықтарды өсіру. Бұл қондырғылар климаты өте қатал өнеркәсіптік аудандарда ерекше маңызға ие. Біріншіден, таза судың тапшылығынан, екіншіден, балық шаруашылығының толық тәуелсіздігінен ауа райы жағдайларына тәуелді емес [56].

ТЖҚ – да балық өсіру тәулігіне қондырғыдағы су көлемінің 20%-ға дейінгі деңгейінде тұщы суды аздап толықтыру арқылы балық өсіруді қамтамасыз етеді [57]. Орнатудың бұл түрі акваөсіру тәжірибесінің талаптарына жақсы сәйкес келеді.

ТЖҚ – ғы температураны және оттегінің мөлшерін қадағалай алу мүмкіндігі балық өсіруші мамандарға балық өсіру процестерін басқаруға жағдай жасайды. Мысалы, ерте немесе жай уылдырық алуға, жылдың уақыт көрсеткішіне қарамастан уылдырық алу процестерін жүргізуге және бірнеше балық түрін бірдей уақытта өсіруге болады [58].

ТЖҚ – да бекіре, бахта, кларилік жайын, тұқы балықтарын да өсіруге болады. Толық жүйелі қондырғылардың модулдік жабдықталуына байланысты барлық балық өсіру кезеңдерін жүргізуге болады: өндірушілерді ұстау, уылдырықтарды инкубациялау, дернәсілдер мен шабақтарды өсіру, тауарлық балықтарды өсіру [59].

Балық өсіретін тұйық жүйелі қондырғыларды қолдану индустрияның бір саласына айналды. Қондырғылардағы қолайлы орта мен балықтардың жылдам өсім техникалық құралдардың есебінен болады. Техникалық оттегіні қолдану бассейнге берілетін суды 500 - 600% - ға дейін біркелкі деңгейде оттегімен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, 100 кг/м³ және одан да көп тығыздықта балық отырғызуға болады [60,61].

Механикалық фильтр балық отырған бассейн суының қалдық (балықтардың экскременттері, қабыршақтары, жемнің қалдықтары) заттарын сүзіп алып қалады.

Суды биологиялық өңдеу процесі көпсатылы процестерден тұрады, яғни балықтың организміне қауіпсіз улы емес заттарды өңдеп шығарады. Бұл процесте аэробты бактериялардың есебінен бактериялардың биомассасы түзіледі және рН мөлшері өзгереді [62,63].

Сужинағыш қондырғыларда насостарды сумен қамтамасыз етеді және қондырғыға келіп құйылатын артық суларды шығарды. Қосалқы қызметтер: таза суларды толықтыру, биологиялық тазартудан кейін сулардың дегозациясы, реагенттерді қосу, судың гидрохимиялық көрсеткіштерін (мысалы, рН) түзету [64].

Насос қондырғыдағы суайналымды қамтамасыз етеді. Насостың көмегі арқылы гидравликалық күшке ие барлық элементтерге су жіберіледі. Қондырғының конструктивтік ерекшеліктеріне байланысты айналым контурлары екі немесе одан да көп болады.

Температуралық түзету балықтарды өсіруде ыңғайлы әрі қолайлы температурамен қамтамасыз етуге мүмкіндік жасайды, яғни суды жылыту. Дегенменде, балық өсіру проблемаларын шешу барысында суларды міндетті түрде салқындату керек болады. Мысалы, балықтар уылдырық шашу немесе уылдырық шашуды тежеу барысында суларды салқындату керек болады.

Бактерицидтік өңдеуді қондырғыда жоғары биологиялық ауыртпашылық түскен кезде, айналымдағы судың бактериологиялық ластану деңгейін төмендету үшін қолданады. Төмен әрі орташа ауыртпашылық кезінде бактерицидтік өңдеуді қолданбайды. Жоғары бактериалдық ластануды көзбен көру арқылы анықтауға болады, себебі судағы бактериалардың есебінен судың мөлдірлігі азайып, лайлана бастайды [65].

Оттегімен қанығу – барлық биологиялық процестер оттегі мөлшеріне байланысты жүреді, сондықтан оттегі тұйық жүйедегі ең маңызды элемент болып табылады. Оттегі балықтардың тыныс алуы мен тотығу процестері жүру барысында биологиялық өңдеуге жұмсалады. Суды оттегімен қанықтыратын аппараттар келесідей топтарға бөлінеді: кейбіреулері бассейнге су бергіштің, ал кейбіреулері биологиялық фильтрге құйылатын судың алдына орнатылады. Кейбір тұйық жүйелерде суды оттегімен қанықтыратын аппараттар мен насостар эрлифт қондырғысына біріктірілген [66].

ТЖҚ-ның артықшылықтары:

- ластанған қалдық сулардың шығарылуы азаяды немесе мүлдем шығарылмайды;
- балықтардың өміршеңдігін оңай қалпына келтіру;
- су, жер және адам ресурстарын тиімді пайдалану;
- балықтар өсіру режимдерінің (температуралық, тұздылық, газдық, жарықтық) толықтай басқарылуы, балықтардың өсу қарқыны жоғары болады, жоғарылату арқылы өсіру тиімділігін арттыру;
- қалдықсыз технологияларды қалыптастыру, яғни бір қондырғыда бір жүйеде балықтармен бірге көкөністерді өсіру.

ТЖҚ – ның кемшіліктері – өсірілген балықтың өзіндікқұны жоғары болады

2. МАТЕРИАЛДАР МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

2018-2021 жылдар аралығында Маңғыстау облысында орналасқан «Kazakh Osseter» ЖШС базасында тауарлық бекіре тұқымдас балық өсірудің биотехнологиясын меңгеру мен жетілдіруге бағытталған зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу объектісі ретінде Маңғыстау облысындағы ТЖҚ жағдайында өсірілетін сүйрік пен сібір бекірелерінің толықтырушы аналық үйірлері мен ірі толықтырушы үйірлерге енгізілген даралар алынды.

Сынама алу күзгі-көктемгі кезеңде Ақтау қаласының ТЖҚ - да, «Kazakh Osseter» ЖШС-де ұсталатын бекіре тұқымдас балық өндірушілерінен жалпы қабылданған әдіспен жүргізілді (1-кесте). Жүзбе қанаттарынан алынған сынамалар материал жиналған жерлерде 96% этил спиртімен фиксацияланды. Әрбір үлгіге сәйкестендіру нөмірі берілді.

Кесте 1 – Әртүрлі шаруашылықтарда жиналған бекіре тұқымдас балық материалдарының көлемі

Жиналған орыны	Генетикалық талдауға арналған үлгілер	Балық өсіру – биологиялық көрсеткіштер	Морфометриялық көрсеткіштер	Сыртқы көрсеткіштер	Жасы және жынысы. ТАҰ құрылымы
«Kazakh Osseter» ЖШС	36	67	55	32	101
«ЖАБЗ» РМҚМ	19	18	20	12	92

ДНҚ ны бөліп алу. ДНҚ препаратын алу үшін 50-200 мг зерттелетін үлгі алынады. ДНҚ – ны бөлу Wizard® SV Genomic DNA Purification System (PromegaCorp.) ДНҚ экстракция жинағы немесе жинаққа арналған нұсқауларға сәйкес жүзеге асырылады [67,68,69].

ПТР өнімділігі. Бекіре тұқымдас балықтарды генетикалық сертификаттау үшін бұрын жарияланған жеті микросателлиттік локустар (Afug41, Afug51, Afug135, Afug54, AoxD161, AoxD165, Ls19) жиынтығы пайдаланылды. Митохондриалық ДНҚ-ның бақылау аймағының гаплотипін анықтау үшін сілтемеде келтірілген праймерлердің жиынтығы пайдаланылды. Күшейту реакциясы С1000/Т100 күшейткішінде (Bio-RAD) немесе құрылғыға арналған нұсқауларға сәйкес соған ұқсас орындалады. Күшейту реакциясы аяқталғаннан кейін 1x ТАЕ буферіндегі 2% агарозды геледе сәйкес өлшемдегі ПТР өнімдерінің болуы анықталады [70,71,72].

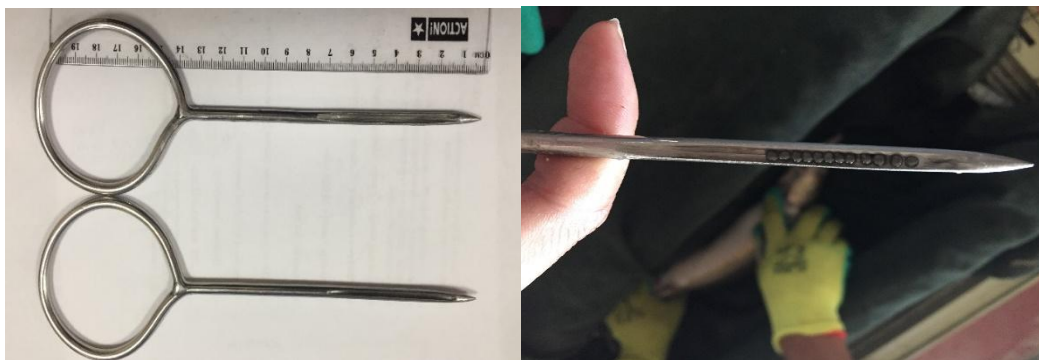
Секвенирлеу реакциясы. ПТР өнімін секвенирлеу реакциясы BigDye™ TerminatorKitv.1.1/3.1 реагент жинағы (AppliedBiosystems, АҚШ) арқылы өндірушінің нұсқауларына сәйкес 20 мкл реакция көлемінде жүзеге асырылады. Реттеу ПТР өнімінің екі ұшында жүзеге асырылады, яғни нуклеотидтер тізбегін

анықтау үшін екі реттілік реакциясы жүргізіледі. Алынған тізбектер (тура және кері) әрбір үлгінің ДНҚ оқуының дәлдігін растау үшін бір-бірінің үстіне қойылады. Тізбектеу реакциясына 4 пмоль праймер АНН3 (алға реакция) және/немесе DL651 (кері реакция) қосылады. Митохондриялық ДНҚ-ның бақылау аймағын секвенирлеуге арналған праймер тізбегі анықтамалықта келтірілген [73,74]. Тізбектеу реакциясы С1000/Т100 циклінде (Bio-RAD) немесе құрылғыға арналған нұсқауларға сәйкес соған ұқсас орындалады.

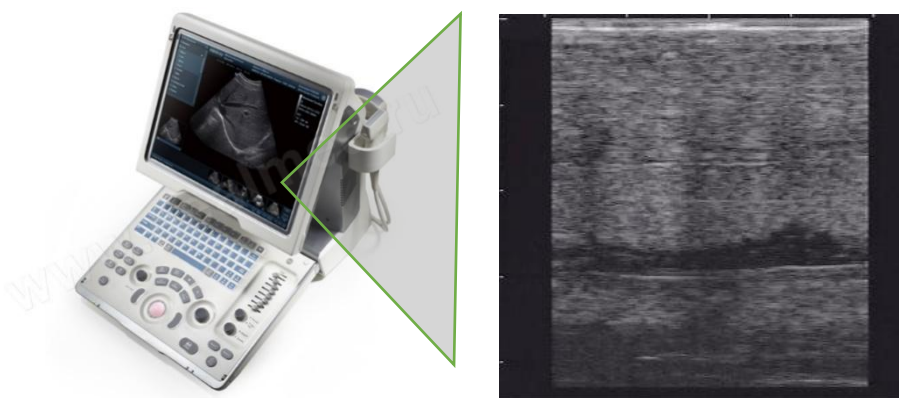
Капиллярлық электрофорез. Фрагменттерді талдау, сондай-ақ ДНҚ секвенирлеу және нуклеотидтер тізбегін анықтау әзірлеушінің нұсқауларына сәйкес Nanofor-05 (Sinthol, Ресей) автоматты генетикалық анализаторында орындалады.

Түрлерді анықтау. Зерттелетін үлгінің түр сәйкестігін белгілеу жұптық сәйкестік іздеу (BLAST) әдісін пайдалана отырып, митохондриялық ДНҚ бақылау аймағының тізбектерінің халықаралық дерекқорында депоненттелген әр түрлі балық түрлерінің алынған тізбекті эталондық тізбектерімен салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін NCBI ашық дерекқорын пайдаланыңыз - Ұлттық биотехнологиялық ақпарат орталығы (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Талдау нәтижелері бойынша әрбір жеке тұлғаның молекулярлық-генетикалық төлқұжаттары толтырылды: сүйрік үшін 12 (он екі), сібір бекіресінің толықтырушы үйірлері бойынша генотиптеу жүргізілді. аналық және аталық жиынтық үлгідегі 31 дана, сондай-ақ балықтардың кіші жастағы тобына 7 дана, әрбір үлгіге 2 жаппай төлқұжат әзірленді. Сүйріктің ТАҰ үшін аналық және аталық аралас үлгідегі 37 данасы генотиптелді және үлгі үшін 1 жаппай төлқұжат әзірленді [74-84].

Бекіре тұқымдас балықтардың ТАҰ қалыптастыру кезінде біз ресейлік ғалымдар әзірлеген әдістерді басшылыққа алдық, іріктеу әдістемесі мен критерийлері де жалпы қабылданған әдістерге сәйкес анықталды [85-89]. Маусымдық бағалауларды жүргізу кезінде балық өсіру және биологиялық мәліметтерді жинау жүргізілді, сонымен қатар біз көзбен бағаланған морфологиялық сипаттамаларын және аталық пен аналық жыныс жүйесінің функционалдық жағдайын бағалаудың арнайы әдістерін - ультрадыбыстық диагностиканы және арнайы біздер арқылы биопсия алынды (5,6-сурет) [90]. Жынысты ерте диагностикалау және олардың жынысын ескере отырып, ТАҰ қалыптастыру үшін Mindray DP-Vet маркалы жануарларға арналған 50–60 Гц жиіліктегі және сканерлеу тереңдігін реттеу мүмкіндігі бар ультрадыбыстық құрылғы пайдаланылды, сонымен қатар сонограммаларды жазу және мұрағаттау сияқты әдістерде қарастырылды. Сканерлеу бойлық және көлденең бағытта жүргізілді, жыныс бездерінің анық суреті табылған сәт мониторға жазылды. Бекіре жыныс бездерінің жетілу кезеңдерін сипаттау үшін В.З.Трусовтың жетілу шкаласы пайдаланылды [91]. Балықтардың саны тікелей санау арқылы анықталды.

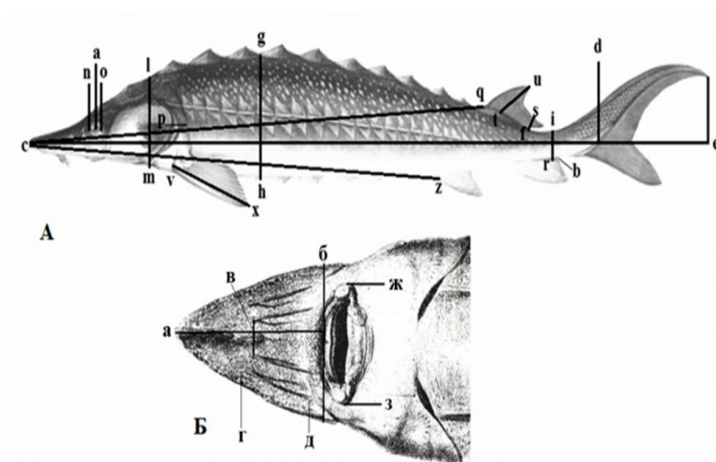


Сурет 5. Бекіре жыныс бездерінің биопсиясына арналған біздер



Сурет 6. бекіре балықтарының жынысын ерте диагностикалау үшін қолданылған ультрадыбыстық сканер

Сонымен қатар, «Kazakh Osseter» ЖШС-нің бекіре тұқымдас балық түрлерінің ТАУ морфологиялық сипаттамасын құрастыру үшін сібір бекіресі мен сүйріктің аналық және толықтырушы үйірлеріне енгізілген даралардың морфологиялық мәліметтерін жинау жұмыстары жүргізілді. Балықтарды жеке өлшеу өлшеуіш пен таразы арқылы жүргізілді. Келесі морфологиялық белгілер алынды (2-кесте) [92]. Морфометриялық зерттеулер балықтарды зерттеу бойынша нұсқаулыққа сәйкес жүргізілді [93]. Өлшемдер төмендегі схема бойынша жүргізілді (7-сурет).



Сурет 7 – Бекіре балықтарының өлшемдерін алу схемасы

Кесте 2 – Бекіре тұқымдас балықтардың (сібір бекіресі мен сүйрік) ТАҰ - ге кіретін даралардан алынған морфологиялық сипаттамалары

Көрсеткіштер	Көрсеткіштердің түсініктемесі	Өлшем бірліктері
Q	Дене салмағы	Гр
L	Кәсіптік ұзындығы	См
l	Длина рыбы до конца жучек	См
C	Басының ұзындығы	См
R	Тұмсығының ұзындығы	См
HC	Басының ең биік жері	См
BC	Басының ең биік жері	См
SO	Аузының ені	См
H	Денесінің ең биік жері	См
h	Денесінң ең аласа жері	См
pl	Құйрық сабағының ұзындығы	См
CC	Ең үлкен дене шеңбері	См
Sd	Арқа жағындағы тікенектердің саны	Шт
Sl	Бүйір жағындағы тікенектердің саны	Шт
Sv	Кеуде жағындағы тікенектердің саны	Шт
L/H	Іске қосу индексі	Ед
O/L	Дене шеңберінің индексі	Ед
KF	Фультон бойынша қондылығы	ед
жынысы	аналық / аталық	♀ \ ♂

Төменде бекіре тұқымдас балықтардың пластикалық және меристикалық белгілерінің абсолютті көрсеткіштерінің, балық өсіру және биологиялық көрсеткіштерінің мәндерінің талдауы келтірілген. Толықтырушы аналық үйірлерге жататын балықтырдың балық өсіру және биологиялық ерекшеліктерін бағалау үшін оларға төлқұжаттау жүргізілді. ТАҰ ретінде таңдалып алынған өндірушілер туралы барлық деректер балық өсіру журналына енгізілді. ТАҰ қорын құру басталғаннан бері балықтарды электронды ПИТ таңбалары арқылы олардың жай-күйі, репродуктивті, балық өсіру және биологиялық көрсеткіштері бақыланды [94,95].

Таңбалау - ең заманауи және сенімді сәйкестендіру жүйесі. Жануарларды таңбалаудың бұл әдісі микрочипті тері астына бейімдеу үшін қосымша уақытты қажет етпейді, микрочиптің бірегей коды инъекциядан кейін бірден оқуға қолжетімді болады. Чипті алып тастау мүмкін емес, өйткені оны пальпация кезінде пальпациялау мүмкін емес және анықтау мүмкін емес. Чиптеу дене салмағына қарамастан әртүрлі жас және жыныс топтарында қолданылуы мүмкін және жылдың кез келген уақытында жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл анестезияны қажет етпейтін қарапайым және ауыртпалықсыз процедура және жануарларды вакцинациялау процедурасынан күрделі емес. Микрочиптер мен сканерлер ISO 1184/1185 стандартына сәйкес жасалған, ол чиптердің барлық заманауи сканерлеу құрылғыларымен, ал сканерлердің кез келген микрочиптермен үйлесімді болуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, чиптің

өзі ешқандай толқын өткізбеуі маңызды, яғни ол сканер арқылы іске қосылғанша толығымен пассивті болады. ПИТ – таңбалары пассивті интегралды транспондерлер болып табылады. Олар микропроцессорлық чипте орналасқан электрондық схемамен жабдықталған. ПИТ – таңбалары өзіндік қуат көзі жоқ және детектор (оқушы) қоздырған кезде ғана идентификациялық кодты жібереді. Белгілердің өлшемдері өндірушіге байланысты 1,2 x 8,0 мм-ден 2,1 x 12,2 мм-ге дейін ауытқиды.

Таңбалар шыны қабықпен қоршалған және имплантациядан кейін балыққа ешқандай әсер етпейді. Олардың қызмет ету мерзімі шексіз, оларды алып тастағаннан кейін және қайталама имплантациядан кейін қайта пайдалануға болады.

Қалыптасқан сүйрік балықтарының ТБЖ сапасын балық өсіру және биологиялық көрсеткіштері бойынша бағалау үшін келесі көрсеткіштер өлшенді:

- бастапқы және соңғы салмағы;
- абсолютті және орташа тәуліктік өсу;
- массаның жинақталу коэффициенті;
- өміршеңдігі

Зерттелетін сүйрік балықтарының орташа тәуліктік өсу қарқыны төмендегі формула арқылы есептелді [96]:

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

где, m_k и m_o – балықтардың бастапқы және соңғы салмағы;
 t – тәжірибенің ұзақтығы, күн

Өсу жылдамдығын дәлірек анықтау үшін массаның жинақталу коэффициенті есептелді [97,98]:

$$K_m = ((M_k^{1/3} - M_o^{1/3}) 3)/t \quad (2)$$

где, K_m – жалпы өнімдік өсу қарқынының коэффициенті;
 M_k и M_o – балықтардың бастапқы және соңғы салмағы, г;
 t – өсіру уақыты, тәулік

Абсолюттік өсім формула арқылы есептелді:

$$P_{аб} = m_k - m_o \quad (3)$$

где, m_k и m_o – тәжірибенің соңындағы және басындағы балықтың салмағы;
 Орташа тәуліктік өсім формула арқылы есептеледі:

$$P_{ср.сут.} = (m_k - m_o)/\Delta t \quad (4)$$

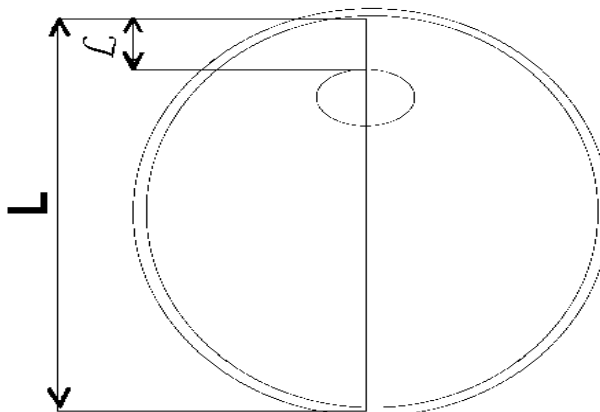
где Δt – өсіру кезеңі, күндер

Статистикалық көрсеткіштер стандартты компьютерлік бағдарламаны пайдалану Г.Ф.Лакин әдістерімен есептелді [99].

Ооциттердің дайындығын анықтау үшін олардың поляризация коэффициенті анықталды. Оны есептеу үшін кесіндіде уылдырықтың вегетативтік полюске дейінгі ең үлкен қашықтық (L) және жануар полюсінен ұрық көпіршігінің жоғарғы жиегіне дейінгі қашықтық (l) өлшенді. Поляризация коэффициенті (K_p) жануар полюсінен ұрық түтігінің жоғарғы жиегіне дейінгі қашықтықтың (l) жануардан вегетативтік полюске дейінгі ең үлкен қашықтыққа (L) қатынасына тең: $K_p = l / L$.

мұндағы I – жануар полюсінен ядроның жоғарғы жиегіне дейінгі қашықтық (герминальды везикула) (8-сурет);

L – жануардан вегетативтік полюске дейінгі ең үлкен қашықтық [100].



Сурет 8 – Бекіре тұқымдас балық уылдырықтарында ядролық поляризация коэффициентін анықтау схемасы

Жыныс безінің жетілу кезеңі, сондай-ақ бекіре балықтарының жынысын анықтау балықтарының өздеріне ғана тән ерекше белгілеріне сүйене отырып визуалды түрде анықталды. IV жетілу кезеңі дөңгелек, ірі, біркелкі уылдырықтардың болуымен сипатталады. Үшінші өтпелі кезеңде жеке уылдырықтар кара майлы тіннің фонында қарама-қайшы келетін дөңгелектелген, гетерогенді қосындылар түрінде көрінеді. Жыныс безінің жетілуінің төртінші сатысы бар аналық сүйрік балығына биопсия жасалды, жұмыс барысында уылдырықтың үлгілері алынып, физиологиялық ерітіндімен бекітіліп, содан кейін екі минут тұз ерітіндісінде қайнатылды және MBS-10M микроскопының көмегімен ооциттердің поляризация коэффициенті анықталды [101].

Бекіре тұқымдас балықтардың жай-күйін есепке алу мен бақылауды жүзеге асыру, балықтардың жетілу дәрежесін және физиологиялық жағдайын анықтау, балық шаруашылығы өнімдерінің жетілуі мен ықтимал көлеміне болжамдар жасау, көктемгі және күзгі бағалау жұмыстары жүргізілді [102,103,104].

Уылдырық шашу науқаны кезінде аналықтардың тұқымдылығын ұрықтану пайызын салыстырмалы ұрықтандыру әдісі бойынша балық салмағының 1 кг-ға шаққандағы салыстырмалы тұқымдылығы есептелді [105,106]. Овуляцияланған ұрықтанбаған уылдырықтарды визуалды бағалау жүргізілді (түсі, консистенциясы, аналық без сұйықтығының мөлшері, уылдырықтардың пайда болуы, бөгде қосындылардың болуы), овуляция мен уылдырықты сауу бір мезгілде болады ма немесе ұзаққа созылу мүмкіндігі анықталды [107]. Күнделікті салынған уылдырық пен уылдырықтан шыққан личинкалардан үлгілер алынып, олардың сапасына баға берілді, эмбриональды дамуға талдау жүргізілді және келесі көрсеткіштер анықталды:

- ұрықтандыру пайызы;
- әртүрлі кезеңдердегі эмбриондардың дамуы;
- инкубациялық кезеңнің ұзақтығы;

- личинкалардың шығу пайызы;

Судың гидрохимиялық көрсеткіштерін таңдау және анықтау жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді [57,108,109]. Судың температурасы мен судағы оттегінің мөлшері MARK анализаторының көмегімен өлшенді. Судың рН мәнін және судағы қоректік заттардың құрамын анықтау экспресс-тесттер көмегімен жүзеге асырылды.

«Kazakh Osseter» ЖШС базасындағы бассейндерде тауарлық бекіре тұқымдас балық өнімдерін өсіру кезінде шетелдік ғылыми-әдістемелік әдебиеттер пайдаланылды [110 - 113]. Қолданылатын жемді бағалау үшін негізгі балық өсіру және биологиялық көрсеткіштерін анықтау әдістері қолданылды [114, 115,116,117].

Бекірелердің өсімін жасанды молайту кезінде алынған шабақтардың сапасын бақылау және бағалау үшін материал «Жайық-атырау бекіре өсіру зауытынан» 2021 жылы жиналды. Материал уылдырық шашу науқаны, шабақтарды инкубациялау, аралас және экзогендік қоректенуге көшуі, шабақтарды өсіру кезінде (сәуір-шілде) жиналды. Барлық жиналған үлгілер 4% формальдегидте бекітілді; сүйрік шабақтарына зерттеулер жартылай тірі особьтарында жүргізілді [118,119]. Өсімін жасанды молайту кезінде алынған бекіре тұқымдас балықтардың сапасын талдау мен бағалауды «Жалпы ресейлік балық шаруашылығы және мқхиттану ғылыми зерттеу институтының» ғылыми қызметкері Е.В.Микодинаның басшылығымен жүргізілді.

Зерттеу объектілері бекіре тұқымдас балықтардың 2 түрі болды: орыс бекіресі (*Acipenser gueldenstaedtii*) және сүйрік *A. ruthenus*. Жұмыстар зерттеу объектілерінің ерте онтогенезінің 4 кезеңі бойынша жүргізілді: эмбриональды даму, инкубациялық, белсенді қоректенуге көшу және шабақ кезеңдері[120]. Құрылымдық ауытқулардың болуы/болмауы бар особьтардың санағы жүргізіліп, ауытқушылықтар анықталды. Санақ (дана) жүргізіліп, бекіре тұқымдас балық аномалияларының әртүрлі топтарының салыстырмалы мәні (%) есептелді. Барлық құрылымдық ауытқулар суретке түсіріліп, анықталған ауытқу үлесінің таралуы графикалық түрде бейнеленді [121]. Жасанды өсіру кезінде алынған бекіре тұқымдас балықтардың сапасын бақылау және бағалау бойынша жиналған және талданған материалдың көлемі 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – «Жайық-Атырау бекіре зауыты» МКҚК-да 2021 жылы балық отырғызу материалының сапасын бағалау бойынша жиналған және талданған материалдың көлемі

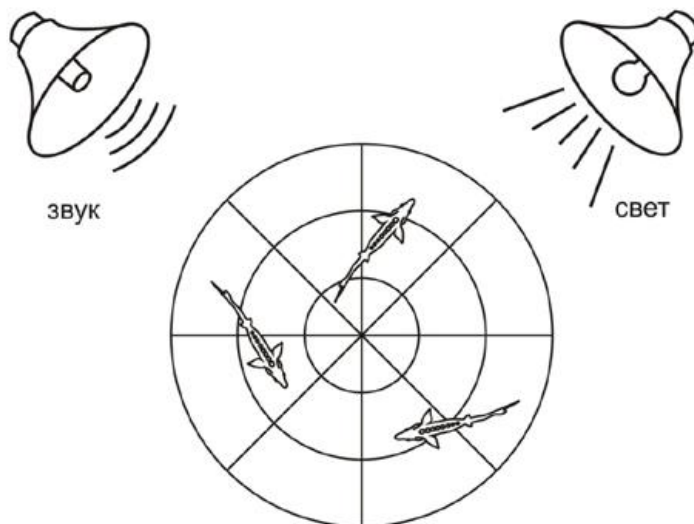
Көрсеткіштер	Балықтардың түрі және зерттелген саны	
	Сүйрік	Орыс бекіресі
Тератологиялық талдаулар:		
эмбриондар	38	7
құртшабақтар	20	16
шабақтар	-	11
«Ашық өріс» тесті	75	10
Балық өсіру –биологиялық көрсеткіштер	340	105
Барлығы	822	157

Барлығы 1139 шабақтар зерттелді. Бекіре тұқымдас балықтардың морфологиялық құрылымын және ауытқуларын тіркеуді зерттеу ерте онтогенездің келесі 4 кезеңінде жүргізілді: 1) эмбриональды (уылдырықтарды инкубациялау кезеңі) (28-34 кезеңдері), 2) құртшабақтардың шығуы (36 кезеңдері). -38), 3) дернәсілдердің белсенді қоректенуге жаппай ауысуы (45–46 кезең) және 4) шабақтық кезең. Эмбрионалдарды, дернәсілдерді және шабақтарды визуалды тексеру үшін 3×20 , 5×20 , 10×20 және 20×100 үлкейту кезінде Color View камерасы бар Olympus бинокулярлы пайдаланылды. Шабақтар оптикалық құралдарды пайдаланбай зерттелді. Толық суретті алу үшін ювенильдік кезеңнің 0+ жас тобында жалпы (зоологиялық) ұзындық (TL) штангенциркуль көмегімен, сондай-ақ TN-213 қалта таразысының көмегімен салмақтары анықталды (салмақ шегі дейін 50 грамм, қате 0,01 г). Фотосуреттер Photoshop кескінді өңдеу бағдарламасының қолжетімді нұсқаларына қосылған DC Viewer бағдарламасы арқылы компьютерде түсірілді.

Зерттелетін шабақтардың әдістемелік тәсілдері мен морфологиялық ауытқулары норма немесе патология ретінде жарияланған материалдармен салыстыру арқылы анықталды [118-128].

Тексеру арқылы тірі үлгілердегі сүйрік шабақтарына тератологиялық талдау жүргізілді. Барлығы 344 сүйрік шабақтары зерттелді. Тексеру келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді: дене пішінінің ауытқулары (бас пішінінің өзгеруі, дененің қисаюуы, дамымауы/қосымша қанаттар болуы), сыртқы мүшелердің құрылымындағы ауытқулар (көздің болмауы, қисаюуы). тұмсық және т.б.), механикалық зақымдану және норматиптік особьтардың пайызы есептелді [129,130].

Орталық жүйке жүйесінің реакциялары негізінде шабақтардың бейімделу қасиеттерін бағалау әдістемесі. Орталық жүйке жүйесінің (ОЖЖ) реакциялары негізінде шабақтардың бейімделу қасиеттерін бағалау үшін әзірленген «Ашық өріс» тесті (9-сурет) шабақтардың қозғалыс белсенділігінің деңгейін, олардың сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясын, (көру, тактильді, гидродинамикалық), олардың табиғи ортада өмір сүруге жарамдылығын бағалауға мүмкіндік береді, [131]. Тәжірибе кезінде зерттелетін үлгіден әртүрлі тітіркендіргіштерге (әртүрлі жиіліктегі жарық пен дыбыс) шабақтардың реакциясының өткірлігі анықталды. Ол үшін шабақтарды дөңгелек аквариумға (диаметрі 1 м) орналастырылды, оның түбі сегіз секторға бөлінді және балықтың белгілі бір уақыт ішінде төменгі сызықтарды кесіп өту саны жазылады. Тәжірибелердің хронологиялық схемасы 4-кестеде көрсетілген.



Сурет 9 «Ашық өріс» тәжірибелерінің хронологиялық схемасы

Балықтың жаңа жағдайларға бейімделуі шамамен 3 минутты алады, оның барысында шамамен қозғалыс белсенділігі (ОА, бірлік/мин) балық кесіп өткен сызықтардың орташа санын санау арқылы анықталады. Балықтардың қозғалыс белсенділігі салыстырмалы түрде тұрақты болғаннан кейін төменгі сызықтардың қиылысуларының орташа саны есептеледі және бұл мән фондық белсенділік ретінде қабылданады (ФА, бірлік/мин) [132]. Тітіркендіргіш элементтің әсерінен кейін реактивтілік (РА, бірлік/мин) анықталады – келесі 30 секундтағы қиылыстардың орташа саны. Бұл жағдайда шабақтар сыртқы тітіркендіргіштерге оң және теріс реакцияларды сезінуі мүмкін. Алынған абсолютті сипаттамалар негізінде күшті сенсорлық тітіркендіргіштердің әсерінен шабақтардың қозғалыс белсенділігінің дәрежесін бағалауға мүмкіндік беретін салыстырмалы көрсеткіштер (ОА және РА) есептеледі:

$$ПА\% = ОА/ФА \times 100\%$$

$$ПР\% = РА/ФА \times 100\%,$$

где ПА% – показатель активации; ОА (ед/мин) – ориентировочная двигательная активность; ФА (ед/мин) – фоновая двигательная активность; ПР – показатель реактивности; РА(ед/мин) – реактивность.

Мысал ретінде, 5-кестеде Азов теңізінен алынған қолға үйретілген аналық үйірлерден және жабайы өндірушілерден алынған шоқыр балдығының шабақтарына жүргізілген «Ашық өріс» сынауында қозғалыс белсенділігі көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауының деректері келтірілген [132].

Кесте 5: Әртүрлі жастағы шоқыр шабақтарының қозғалыс белсенділігінің көрсеткіштері.

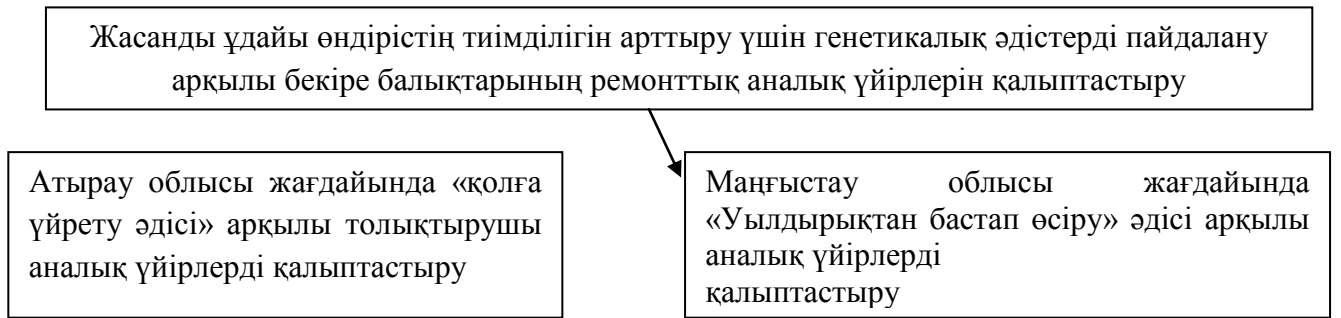
Группа	ОА	ФА	ПА	Пр ₁	Пр ₂	Пр ₃	Пр ₄
Дикая	34,5	13,2	261,3	110,2	132,9	99,5	89,7
Одомашненная	39,7	19,7	201,5	88,9	71,3	57,5	42,9

Ескерту: OA – Шамамен қозғалыс белсенділігі; FA – Фондық қозғалыс белсенділігі; PA – белсендіру индексі; Pr1 – Төмен жиілікті дыбыс әсерінен кейінгі алғашқы 30 секундтағы реактивтілік көрсеткіші; Pr2 – жоғары жиілікті дыбыс әсерінен кейінгі алғашқы 30 секундтағы реактивтілік көрсеткіші; Pr3 – Тұрақты жарық әсерінен кейінгі алғашқы 30 секундтағы реактивтілік көрсеткіші; Ex4 – Жарықтың қысқа мерзімді қарқынды жарықтан кейінгі алғашқы 30 секундтағы реактивті көрсеткіші.

«Ашық өріс» сынағы арқылы зауыттық әдіспен алынған бекіре тұқымдас балықтардың табиғи суайдындарына өмір сүруге жарамдылығын бағалау және бекіре тұқымдас балықтарды инкубациялық қондырғылар жағдайында ағынының жылдамдығы реттелетін гидродинамикалық науаларда сұрыптау арқылы жүзу қабілетін анықтау «Ихтиотест» мамандандырылған қондырғыларында жүргізген тиімдірек [133].

Диссертациялық жұмыстың схемасы 10 - суретте көрсетілген.

Сурет 10 - диссертациялық жұмыстың схемасы



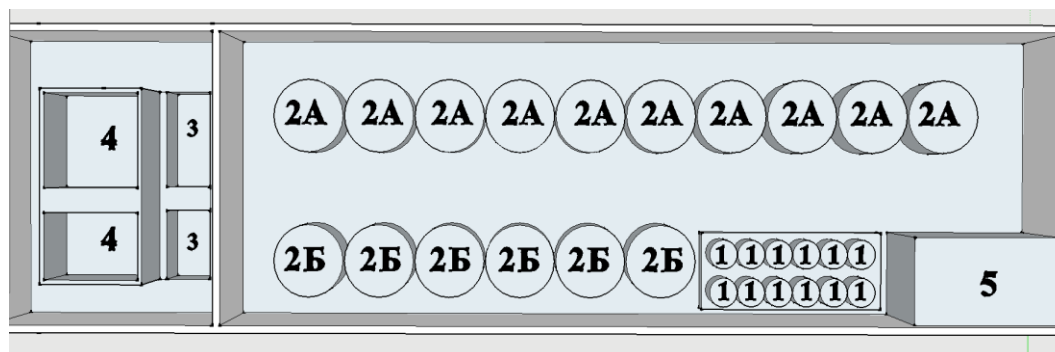
3. НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

3.1 «Kazakh Osseter» ЖШС – дегі зерттеу нәтижелері

3.1. 1. «Kazakh Osseter» ЖШС тұйық жүйелі сумен қамтамасыз етілген қондырғылардың (ТЖҚ) техникалық сипаттамасы

«Kazakh Osseter» ЖШС – дегі ТЖҚ балық өсіру жүйесі екі тәуелсіз контурдан тұрады. Бірінші контурда (А) тауарлық балықты ұстауға арналған көлемі 30 м³ 12 бассейн, суды микробөлшектерден тазарту үшін екі барабанды сүзгі және биогендік фонды қалыпқа келтіру үшін көлемі 100 м³ суасты биосүзгі орнатылған.

Екінші контур (Б) көлемі 30 м³ - лік 6 бассейннен тұрады, суды микробөлшектерден тазарту үшін бір барабанды фильтр және биогенді фонды қалыпқа келтіру үшін көлемі 50 м³ суасты биосүзгі орнатылған. «Kazakh Osseter» ЖШС-де тұйық жүйелі қондырғылардың схемасы 11-суретте көрсетілген.



1 – шабақ өсіру бассейндері, 2А – тауарлық балықтарға арналған бассейндер, 2Б – ТАҰ мен бекіре тұқымдас балықтардың аналықтарын сақтауға арналған бассейндер, 3 – барабан сүзгісі, 4 – биосүзгі, 5 – зертхана.

Сурет 11 – «Kazakh Osseter» ЖШС ТЖҚ - да балық өсіру цехының схемасы

Жүйеге (ТЖҚ) су беру ұңғымадан суды тікелей механикалық сүзгінің көмегімен айдау арқылы жүзеге асырылады, ол жерден биосүзгіге, содан кейін бассейндерге түседі (12-сурет).

Бассейндерге су диаметрі 63 мм құбырлар арқылы беріледі. Үш бастапқы контурлық бассейнде (А) судың тез өзгеруі және температураны азайтып немесе көтеру үшін ұңғымадан суды тікелей толтыру мүмкіндігіне (бұл уылдырық шашу алдындағы бекіре балық тарының өндірушілері үшін өте маңызды) ие.

Су жылыту жүйесі жоқ. Бассейндегі судың тұрақты деңгейі балықтардың мөлшері мен салмақ топтарына байланысты бассейндегі қажетті су деңгейін орнатуға мүмкіндік беретін толып кету жүйесі арқылы сақталады. Суды оттегімен қанықтыру үшін оттегі генераторы орнатылған.

3.1.2 «Kazakh Osseter» ЖШС - гі бассейндердегі судың гидрохимиялық көрсеткіштерінің және ТЖҚ биосүзгісінің сипаттамасы

Гидрохимиялық көрсеткіштерді бақылау мақсатында қазан айының 11-14 аралығында бассейндердегі (18 дана) және ТЖҚ биосүзгісіндегі температура мен судағы оттегінің мөлшерін өлшеу МАРК анализаторы арқылы жүргізілді.

«Kazakh Osseter» ЖШС бассейндері мен ТЖҚ биосүзгілеріндегі судың температурасы, оттегі мөлшері және рН мәні туралы мәліметтер 6-кестеде келтірілген.

Кесте 6 – Бассейндердегі және ТЖҚ биосүзгілеріндегі судың гидрохимиялық көрсеткіштері туралы мәліметтер

№ р/н	Бассейн номері	Температура (t ⁰ С)	О ₂ мөлшері мг/л	(рН) мәні
1	А-1	17,7	8,1	7,2
2	А-2	17,7	8,0	7,3
3	А-3	17,7	8,3	7,4
4	А-4	17,7	7,6	7,3
5	А-5	17,7	7,8	7,5
6	А-6	17,7	7,5	7,2
7	А-7	17,7	7,2	7,0
8	А-8	17,7	7,1	7,3
9	А-9	17,8	7,0	7,6
10	А-10	17,8	7,4	8,0
11	А-11	17,8	7,2	8,1
12	А-12	17,8	7,3	7,7
1	Б-1	16,6	7,1	8,0
2	Б-2	16,5	7,1	8,1
3	Б-3	16,5	7,3	8,2
4	Б-4	16,4	7,1	8,0
5	Б-5	16,5	7,2	8,1
6	Б-5	16,3	7,3	8,0
Биосүзгі		16,5	6,1	7,8

Бассейндеріндегі және ТЖҚ биосүзгілеріндегі барлық гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша зерттеу кезеңіндегі шекті рұқсат етілген концентрацияға қатысты деректер 7 - кестеде келтірілген.

Кесте 7 – Бассейндеріндегі және ТЖҚ биосүзгілеріндегі барлық гидрохимиялық көрсеткіштер (мг/л) бойынша шекті рұқсат етілген концентрациялар

Көрсеткіштер	Мәндері		ШРК *
	бассейндер	биосүзгі	
Температура	16,3- 17,8	16,5	19-21

рН көрсеткіші	7,0-8,2	7,8	7-9
О мг/л мөлшері	7,1-8,3	6,1	6-8
Ескерту - * Васильева Л.М., Абросимов Н.А. Тауарлы бекіре өсіру шаруашылықтарын ұйымдастырудың биологиялық және техникалық негіздемесі. – Астрахан: «Астрахань университеті» баспасы, 2000. – 79 б.			

Гидрохимиялық зерттеулердің нәтижелері бассейн суындағы және ТЖҚ биосүзгісіндегі рН және оттегі көрсеткіштерінің мәндері стандарттар шегінде болғанын көрсетті. ТЖҚ жүйесіндегі су температурасы стандартты мәндерден сәл төмен. ТЖҚ жүйесіндегі судың температурасын бекіре балығын өсіру кезінде оңтайлы температураға дейін көтеру үшін оны жылытуды ұйымдастыру ұсынылады.

Бассейндердегі (18 дана) және ТЖҚ биосүзгісіндегі биогенді заттардың (PO₄, NO₂, NO₃, NH₃/NH₄) құрамын анықтау үшін экспресс-тесттер көмегімен сынамалар алынып, талдау жүргізілді.

Бассейн суындағы биогенді заттардың мөлшері бойынша алынған мәліметтер 8-кестеде келтірілген.

Кесте 8 – Бассейн суындағы және ТЖҚ биофилтріндегі қоректік заттардың мөлшері

№ п/п	Бассейн номері	Биогенді заттардың мәндері			
		PO ₄ мг/л	NO ₂ мг/л	NO ₃ мг/л	NH ₃ / NH ₄ мг/л
1	А-1	4,0	<0,2	10	0,25
2	А-2	4,0	<0,2	20	0,2
3	А-3	5,0	<0,2	50	0,15
4	А-4	5,0	<0,2	20	0,2
5	А-5	4,0	<0,3	30	0,15
6	А-6	4,0	<0,3	12,5	0,25
7	А-7	3,0	<0,3	30	0,2
8	А-8	4,0	<0,3	20	0,15
9	А-9	3,0	<0,3	30	0,2
10	А-10	4,0	<0,3	50	0,25
11	А-11	4,0	<0,4	12,5	0,25
12	А-12	5,0	<0,4	100	0,25
1	Б-1	0,4	0,5	10,3	0,18
2	Б-2	0,2	<0,3	50	0,12
3	Б-3	0,5	0,9	10,2	0,13
4	Б-4	0,1	<0,3	10,5	0,2
5	Б-5	0,0	<0,3	5	0,25
6	Б-5	0,4	<0,3	10,9	0,15
Биосүзгі		4,0	<0,3	100	0,1

Зерттеу кезеңінде бассейндеріндегі және ТЖҚ биофилтріндегі биогенді заттардың мөлшері (мг/л) бойынша ШРК-ға қатысты мәліметтер 9-кестеде келтірілген.

Кесте 9 – ШРК-ға қатысты бассейндеріндегі және ТЖҚ биосүзгілеріндегі биогенді заттардың (мг/л) құрамы

Көрсеткіштер	Мәндер		ШРК*
	бассейндер	биосүзгі	
PO ₄ , мг/л	5,0- 0,0	4,0	0,3
NO ₂ мг/л	<0,2- 0,9	<0,3	0,1
NO ₃ мг/л	5-10	10	1,0
NH ₄ мг/л	0,1-0,25	0,1	0,8

Гидрохимиялық зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, балық өсіру жүйесіндегі биогендік заттардың (PO₄, NO₂, NH₄) мөлшері стандартты мәндер шегінде болды. NO₃ индикаторы шекті рұқсат етілген концентрациядан асып түседі. Бекіре тұқымдас балықтарды өсіру кезінде NO₃ мәндерін оңтайлы деңгейге дейін төмендету үшін биосүзгі мен ТЖҚ механикалық сүзгілерді тазалау және шаю, сондай-ақ балық өсіру жүйесіндегі суды ішінара (40% дейін) ауыстыру ұсынылады.

3.1.3 Бекіре тұқымдас балықтардың (*Acipenser ruthenus*) генетикалық талдау ерекшеліктері

Сүйрік (*Acipenser ruthenus*) балықтарының барлық өндірушілерінің микросателлиттік локустары полиморфты, бір локуста аллельдердің саны 4-6 аралығында. Бұрын алынған мәліметтер бойынша сүйрік балығының аллельдерінің өлшемдік құрамы мен пайда болу жиілігі 10 - кестеде көрсетілген.

Кесте 10 – «Kazakh Osseter» ЖШС ТАҮ құрамындағы сүйрік өндірушілерінің микросателлиттік локустарының сипаттамасы

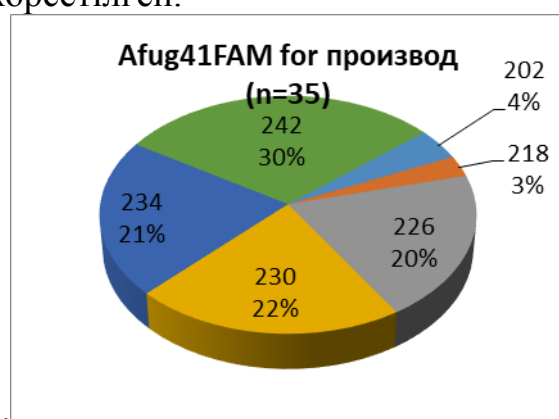
Локус	Әр түрдегі аллельдердің саны	Бір үлгідегі аллельдер саны 2018 ж	Бір особьқа шаққандағы аллельдер саны	Локус ауқымы
Afug41	16	6	3,2	273-173 п.н.
Afug 51	14	4	2,8	193 -129 п.н.
AoxD165	18	5	3,0	212-140 п.н.
AoxD161	15	5	3,2	146-86 п.н.
Afug135	18	5	3,1	168-244п.н.

Микросателлиттік локустардағы полиморфизмді талдау байқалған гетерозиготалықтың күтілгеннен төмен екенін көрсетеді, әсіресе Afug41 және Afug51 локустары үшін (11-кесте). Бұл өсімін молайту кезінде өндірушілердің аз санының қолданылуына, сондай-ақ аквакультуралық жағдайда алынған балықтар болуы мүмкін, бұл гетерозиготалықтың төмендеуіне әкелуі мүмкін.

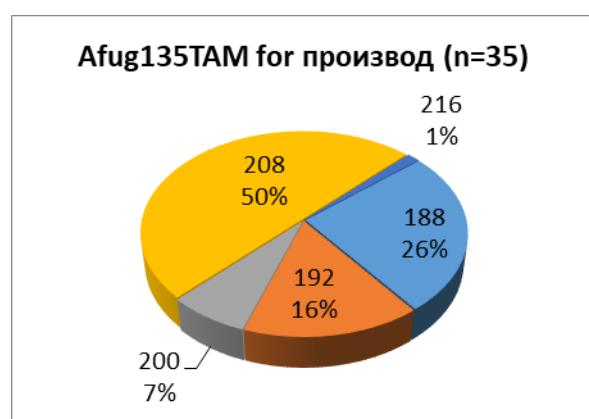
11-кесте - 5 микросателлиттік локустар үшін сүйрік өндірушілерінің популяциялық өзгергіштік көрсеткіштерінің мәндері

Локус	Аллельдер саны	Гетерозиготалылық, H_0	Күтілетін гетерозиготалық, H_e
Afug 41	6	0,776	0,971
Afug 51	4	0,083	0,086
Afug135	5	0,654	0,829
AoxD 161	5	0,379	0,4
AoxD 165	5	0,739	0,914
Орташа	5	0,5262	0,64

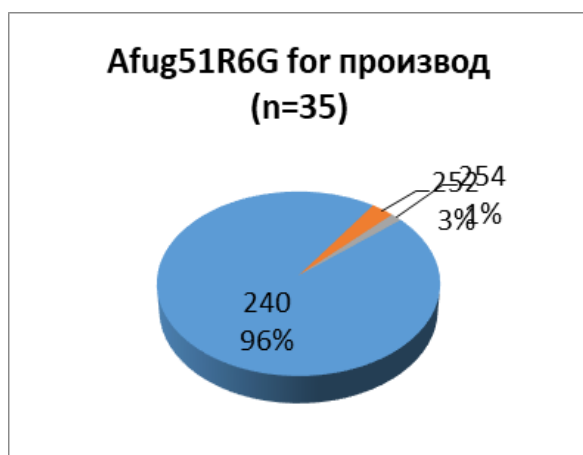
Әрбір аллельдің пайда болу жиілігі және оның талданатын локустардағы үлесі «Kazakh Osseter» ЖШС - гі сүйрік үлгісіндегі үлесі 12-16 суреттерде көрсетілген.



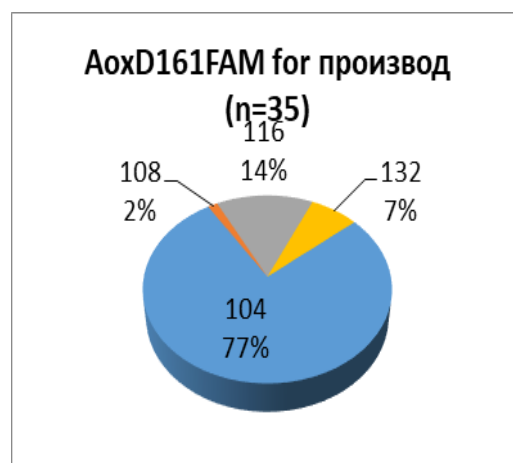
Сурет 12 – Afug4 локусы, сүйрік үшін аллельдердің пайда болу жиілігі



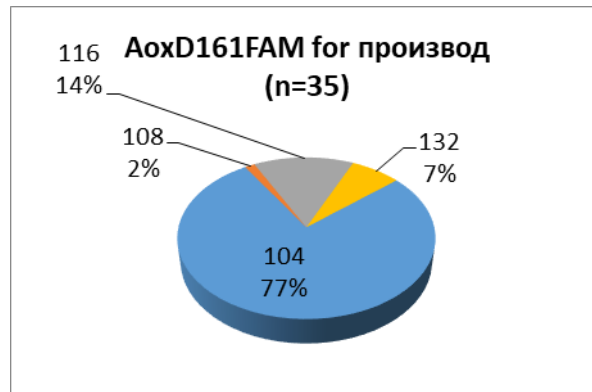
Сурет 13 – Afug 135 локусында, сүйрік балығының аллельдерінің пайда болу жиілігі



Сурет 14 - Afug51 локусы, сүйрік үшін аллельдердің пайда болу жиілігі



Сурет 15 - AoxD161 локусы, сүйрік үшін аллельдердің пайда болу жиілігі



Сурет 16 – AoxD 165 локусында, сүйрікте аллельдердің пайда болу жиілігі

Аквакультуралық сүйрік өндірушілерінің бес микросателлиттік локустарын талдау барысында өндірушілер үлгісінде генетикалық өзгергіштігінің төмендеуін көрсетеді, әсіресе Afug51 локусында байқалады, яғни мүмкін болатын 5 локуса 3 аллель ғана алынды. Осыған байланысты балық шаруашылықтарында толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастырған кезде мүмкіндігінше үйірлерді басқа полиморфты даралармен барынша толықтыру қажет, балықтардың өсімін ұдайы молайту кезінде инбридингті болдырмас үшін өндірушілердің генетикалық паспорттарының деректеріне сүйену қажет.

3.1.4 «Kazakh Osseter» ЖШС бекіре тұқымдас балықтарды генетикалық төлқұжаттау қорытындысы

«Kazakh Osseter» ЖШС-нің бекіре тұқымдас балықтарына жүргізілген генетикалық талдау нәтижелері сүйрік 36 дана және 24 дана сібір бекіресінің өндірушілердің түр сәйкестігін растады. Үлгіде будандар табылмады.

Сүйрік балығы үшін жеке төлқұжаттар жасалды, өйткені бұл түр Каспий маңы ойпатының өкілдері болып табылады, сібір бекіресі үшін де жеке генотиптеу жүргізілді, оның негізінде әрбір үлгіге генетикалық массалық төлқұжаттар әзірленді.

Толықтырушы аналық үйірлерді (ТАҮ) қалыптастыру үшін іріктеліп алынған особьтарға генетикалық талдау жүргізілді. ТАҮ - ге сыртқы ақаулары мен деформациясы жоқ даралар таңдалады.

Жасанды жағдайда өсірілетін ТАҮ - дің ең аз тиімді саны 200-ден кем болмауы тиіс екенін ескере отырып, бұл бағыттағы жұмыстар үйірлерді жыл сайын толықтыра отырып, тұрақты түрде жүргізілуі тиіс. Барлық жағдайларда тиімді сандар келесі ұрпаққа генотипін қалдыратын даралар болып табылады, яғни биыл уылдырық шашатын балықтар.

Генетикалық төлқұжат - әрбір жеке особь үшін құрастырылған және келесі ақпаратты қамтиды - түрі, жынысы, салмағы, шығу тарихы (табиғи ортадан алынған немесе «уылдырықтан бастап өсірілген»), сондай-ақ жеке генетикалық деректер - митохондриялық гаплотип және аллельдік құрамы генетикалық төлқұжаттау үшін пайдаланылатын микросателлит локустарының бүкіл панелі

жазылады. Қазіргі уақытта бестен жетіге дейін микросателлиттік локустар қолданылады.

Балықтардың генетикалық төлқұжаттарының болуы генетик мамандар мен балық өсірушілерге инбридингті болдырмай, өміршең шабақтарды алу үшін аналық және аталықтардың оңтайлы жұптарын таңдап алуға мүмкіндік береді. Оңтайлы жұптарды құрастыру кезінде особьтар арасындағы генетикалық ұқсастықтың минималды ықтимал коэффициенті ескеріледі. Митохондриялды ДНҚ-ның жоғары гетерозиготалылығы немесе сирек кездесетін гаплотипі, кіші аллельдері бар өндірушілерде жоғары көрсеткішке ие [36]. Сондай-ақ бір особьты бірнеше рет пайдалануды шектеу ұсынылады, өйткені балықтардың өсімін молайту кезінде бір популяциядан алынған ұрпақтардың қайталануын тудырады, сол арқылы популяцияның генетикалық алуантүрлілігінің төмендеуіне әкеледі Қосымша А.

Ұяшықтарда нуклеотидтер жұбының саны көрсетіледі. Шаруашылықтарда Каспий маңы ойпатына тән емес бекіре тұқымдас балықтардың ТАҰ (сібір бекіресі, сүйрік) немесе жақын туыстас тұқымдастары болса, мұндай өндірушілер үшін кездейсоқ іріктеудің жеке генотипін ескере отырып жеке особьтарға орташа есеппен 30 дан 50 - ге дейін төлқұжаттар әзірленеді, ал жалпы үйір үшін 500-ден 1000-ға дейін масс төлқұжаттар беріледі.

Генетикалық төлқұжат электрондық тегі бар жеке особьтар үшін құрастырылады және оның құрамында жеке генетикалық деректер – митохондриялды гаплотип (гаплотиптердің жиынтық деректер базасы бойынша – бекіре тұқымдас балықтардың бірегей мтДНҚ тізбегі бойынша) және генетикалық төлқұжаттау үшін пайдаланылатын микросателлиттік локустар панеліне сәйкес аллельдік құрамы бар болған жағдайда жасалады.

Қазіргі уақытта балық түріне байланысты бестен жетіге дейін микросателлиттік локустар қолданылады.

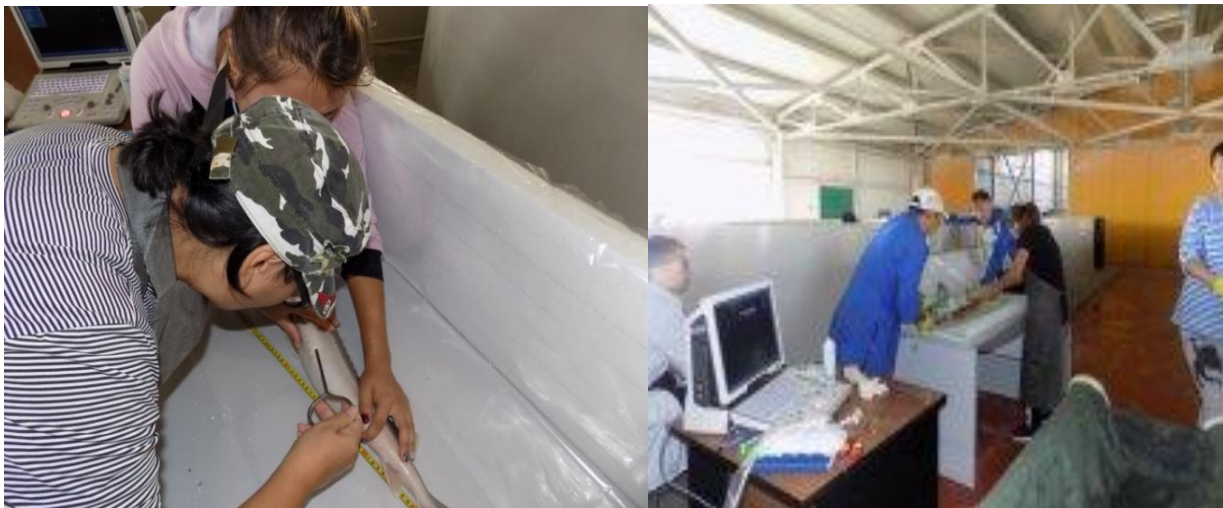
Табиғи ортадан алынған екі особьтардың генетикалық төлқұжаттардың сәйкес келу ықтималдығы шамалы және біз генетикалық төлқұжаты бар балықты «көру арқылы» анықтай аламыз деп айта аламыз. Ұрықтанбаған уылдырықтардың микросателлиттік профилі аналық профильге толығымен сәйкес келеді, бұл белгілі бір генотиптелген даралардан уылдырықтың шығу тегін анықтауға мүмкіндік береді. Өндірушілері аз, генетикалық біртекті бекіре тұқымдас балықтар көп кездесетін шаруашылықтарда генотиптеу шығындарын азайту мақсатында жеке генетикалық төлқұжаттардың орнына үйірге масс - төлқұжаттар жасалады.

Осылайша, бекіре өсіретін шаруашылықтардағы өндірушілерді генотиптеу - уылдырық алынатын жерден дүкеннің кассасына дейін өнімнің шығу тегін анықтауға мүмкіндік береді. Ішкі нарыққа жеткізілетін уылдырық пен бекіре тұқымдас балықтарға генетикалық төлқұжаттарды енгізу заңсыз өнімдердің үлесін айтарлықтай төмендетіп, браконьерлік уылдырықты сатумен тиімді күресуге мүмкіндік береді.

Таңбалау көктемгі бағалау кезінде жүргізілді. Меткалар арқа бұлшықеттерінің астыңғы бөлігіне арнайы «иньетордың» көмегімен енгізілді. Бүкіл микрочиптеу процедурасы, соның ішінде иненің стерильді қаптамасын

ашу бір реттік стерильді медициналық қолғаптар арқылы орындалды. Инъекция салатын орын өңделмеді. Стерильді қаптаманы ашпас бұрын чиптің функционалдығы тексерілді (17-18-суреттер).

Штрих-кодтары бар стикерлер балықтың мөлшері мен салмағы туралы деректермен бірге ТАҰ қалыптастыру үшін арнайы журналға енгізілді. Содан кейін чиптің балық денесінде қалғанын растау үшін енгізілген чиптің бақылау көрсеткіші орындалды, ол үшін сканерді инъекция орнына әкелінді және дыбыстық сигнал естілгенше және сканерде сан пайда болғанша баяу шеңбер бойымен жылжытылды. Микрочиптелген балықтар алғашқы 10 күнде бөлек бассейндерде сақталды.

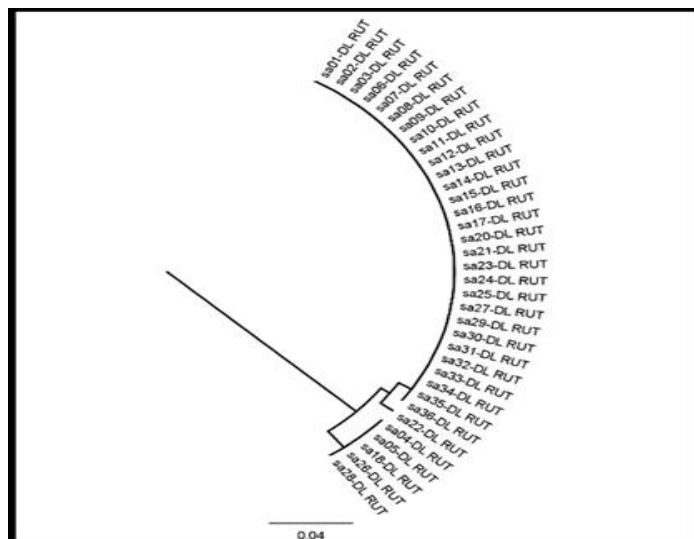


Сурет 17 – «Kazakh Osseter» ЖШС Сібір бекіре балығының мысалында балықты өлшеу және микрочиптеу процесі.

Микрочиптеу кезінде алға қойылған негізгі мақсат – жеке өндірушілермен жұмыс істеуді көздейтін келесі өндірістік процестерді қамтитын, жынысы мен жасы бойынша құрылымдалған толыққанды толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру. Микрочиптеу тұқымдық объектінің оңтайлы генетикалық құрылымын сақтау үшін қажетті жұмыстың бүкіл циклін қарастыратын ұзақ мерзімді міндеттерді орындау үшін қажет.

ТЖҚ - да ұсталатын және өсімін жасанды молайту немесе күтіп-баптау мақсатында жыныстық өнімдерді өндіруге арналған бекіре тұқымдас балықтардың барлық өндірушілерін болашақта генетикалық деректермен дәл анықтау мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін міндетті түрде микрочиптелуі керек.

Сүйріктің 15 түрінің митохондриялды ДНҚ-ның бақыланатын аймағының гипервариативтік аймағын түрлендіру және аналық линия бойынша тұқым қуалайтын өзгергіштіктігін анықтау мақсатында секвенирлеу ешқандай ерекшеліктерді анықтаған жоқ, барлық үлгі *Asipenser ruthenus* түріне жатады. Алынған мтДНҚ секвенирлеу деректерін талдау сүйріктің аналық үйірлеріндегі генетикалық полиморфизмнің төмендеуін көрсетеді. Жоғары полиморфты аймақтың нуклеотидтер тізбегінің тек екі түрі бар (2 гаплотип) 18-сурет.



Сурет 18 - аналық үйірлердегі барлық сүйрік особьтары аквакультурада балықтың өсімін жасанды молайту кезінде жиі кездесетін екі аналық линияның ұрпақтарына жататындығы көрсетілген.

Осы жылдар ішінде жойылып кету қаупі төнген немесе жойылып бара жатқан түрлердің табиғи популяциясын сақтап қалу үшін аквакультураны дамыту және шабақтарды табиғи суайдындарға шығару үшін жабайы балықтарды қолға үйрету бойынша бірнеше зерттеулер жүргізілді [134]. Көптеген зерттеулердің нәтижелері аквакультура жағдайында бекіре тұқымдас балықтарды өсіру және мүмкіндігі жоғары екенін көрсетеді [135]. Біздің нәтижелеріміз бойынша ТЖҚ жағдайында бекіре тұқымдас балықтарды, әсіресе сүйрікті өсіру және көбейту тиімді екендігін көрсетті [136]. Табиғи суларға жіберілген балықтардың генетикалық скринингін және мониторингін жүргізу, түрлердің табиғи популяциясын қалпына келтірудегі көмекші әдістердің әсіресе табиғи суайдындарды балықтандыру тиімділігін бағалау үшін өте маңызды. Шығу тегін талдау барысында аналықтардың митохондриялды ДНҚ гаплотип маркерлері балықтандырылған шабақтарды табиғи жолмен өндірілген балықтардан ажырату үшін пайдаланылуы мүмкін [137,138].

Әзірленген генетикалық төлқұжаттар В қосымшасында көрсетілген. Әрбір жеке особьтардың түрін идентификациялау үшін мтДНҚ D-ілмекті бақылау аймағын талдау бойынша бастапқы деректер де В қосымшасында берілді.

3.1.5. «Kazakh Osseter» ЖШС базасында ұсталатын бекіре тұқымдас балықтарды бағалау нәтижелері

Толықтырушы, аналық үйірлердің және тауарлық балықтадың жай-күйін есепке алуды және бақылауды жүзеге асыру, балықтардың жетілу дәрежесін және физиологиялық жай-күйін анықтау, балық өнімдерінің жетілу және ықтимал көлемдеріне болжамдар жасау үшін жыл сайын көктемгі және күзгі бағалаулар жүргізіледі. Іріктеу балықты тексеруді, оның салмағын және ұзындығын өлшеуді қамтиды [139,140]. Барлық бекіре тұқымдас балықтар

бастапқы іріктеуден өтіп, морфотип бойынша түр құрамы, балықтардың нақты саны анықталып, ұзындық - салмақтық көрсеткіштері бойынша сұрыптау жұмыстары жүргізілді.

Бүкіл үйірлер тауарлық бекіре тұқымдас балықтарға және ТАҰ - ге бөлінді. Тауарлық үйірлерге кіші сүйрік және сібір бекірелері кірді, олардың қондылығы төмен болғандықтан және жыныс бездерінің нашар дамуына байланысты ТАҰ – лер ретінде алынбады. Бұл үйірлерді тауарлық мақсатта сату үшін тауарлық салмаққа жеткенде пайдаланылады. Барлық балықтар түрлері мен орташа мөлшері бойынша іріктелді.

Балықтардың өсуін бақылау, физиологиялық жағдайын бағалау, санын санау мақсатында бекіре тұқымдас балықтардың тауарлық үйірлеріне қайталама іріктеу жүргізілді. Балықтың өсу динамикасын бақылау жемді тұтынуы, қоректендіру тәртібін және тауарлық балықтың өсуін жоспарлауға мүмкіндік берді.

Өндірушілермен жұмыс істеу кезінде біз көзбен бағаланған морфологиялық сипаттамаларды, балықтардың мөлшері мен салмағындағы өзгерістерді тіркеуді, сондай-ақ аталық пен аналық балықтардың жыныс өнімдерінің функционалдық жағдайын бағалаудың арнайы әдістерін (УДЗ сканерлеу, биопсия үлгілерін алу) басшылыққа алдық. (19-22-сурет).



Сурет 19 - Биопсия үлгісін алу процесі

Толықтырушы аналық үйірлерді күзгі бағалаудың негізгі мақсаты алдағы балық өсіру маусымында жыныс өнімдері пісіп-жетілген, өнім беруге қабілетті балықтарды іріктеу және жарақат алған, жыныс бездері нашар дамыған особьтарды алып тастау болды. Аналық үйірлерге жыныс бездері төртінші жетілу кезеңіне жеткен аналық балықтар таңдалды.

Бағалау нәтижелері бойынша ТАҰ - да әртүрлі жастағы бірнеше түрдегі бекіре тұқымдас балықтардың қоры бар екені анықталды (12-кесте).

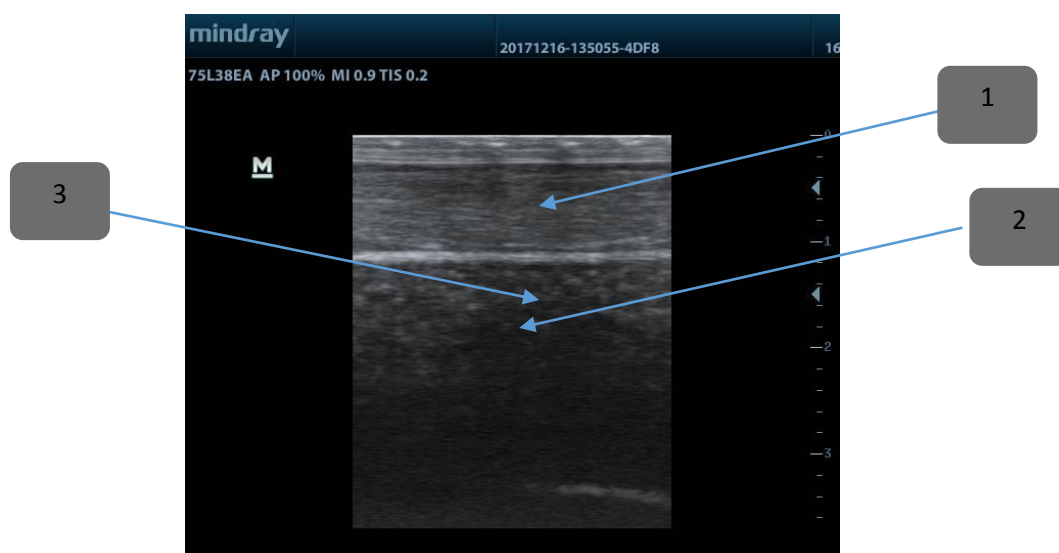
Кесте 12 – «Kazakh Osseter» ЖШС бекіре тұқымдас балықтарды бағалау деректері

№ бас	Балықтардың орташа салмағы, гр	Балықтардың саны, дана	Балықтардың түрі
А-1	1779	181	Сүйрік және сібір бекіресі (кіші толықтырушы

			үйір)
A-2	2426	41	Сібір бекіресі (тауарлық үйір)
A-3	4980	74	Сүйрік және сібір бекіресі (үлкен толықтырушы үйір)
A-5	2163	363	Сібір бекіресі (тауарлық үйір)
A-7	645	883	Сүйрік (тауарлық үйір)
A-8	698	757	Сүйрік (тауарлық үйір)
A-11	566,4	1640	Сүйрік (тауарлық үйір)
A-12	500	1061	Сүйрік (тауарлық үйір)
Б-1	938	569	Сүйрік (тауарлық үйір)

Бекіре тұқымдас балықтарды ультрадыбыстық сканерлеу және биопсиялық зерттеу нәтижелері. Ультрадыбыстық зерттеулер сенімді және жарақатсыз жасалатындықтан бекіре балықтарының жыныс өнімдерін анықтауда ең қолайлы әдіс болып табылады. Балықтарды ультрадыбыстық сканерлеу әдістері биопсиялық зерттеулермен толықтырылды. Бүйір бұлшықеттері арқылы арнайы болаттан жасалған біздерді енгізу арқылы жыныс безінің биопсиясы жүргізілді. Біз балықтың денесінің қалыңдығына байланысты тереңдікке (әдетте 3-7 см) дене осіне өткір бұрышпен енгізілді. Бізді өз осінің бойымен айналдырған кезде жыныс безінің тіндері ойықта қалады. Жыныс бездері ультрадыбыстық зерттеуде нашар анықталған кезде және уылдырықтың жетілу кезеңін растау үшін жыныс бездерінің биопсиясы алынды. Ультрадыбыстық сканерлеу және биопсиялық зерттеулерге сүйрік және сібір бекірелерінің аналық және үлкен толықтырушы үйірлері (71 дана), сүйріктің аналық және кіші толықтырушы үйірлері (131 дана) алынды.

Сүйрік. Сүйріктерді зерттеу нәтижесінде ТАҰ-дің негізгі бөлігін аналықтар – 94 дана және 25 аталық құрайтыны анықталды. Ультрадыбыстық сканерлеу сүйрік балықтарының барлық данасына жасалды (20-сурет).



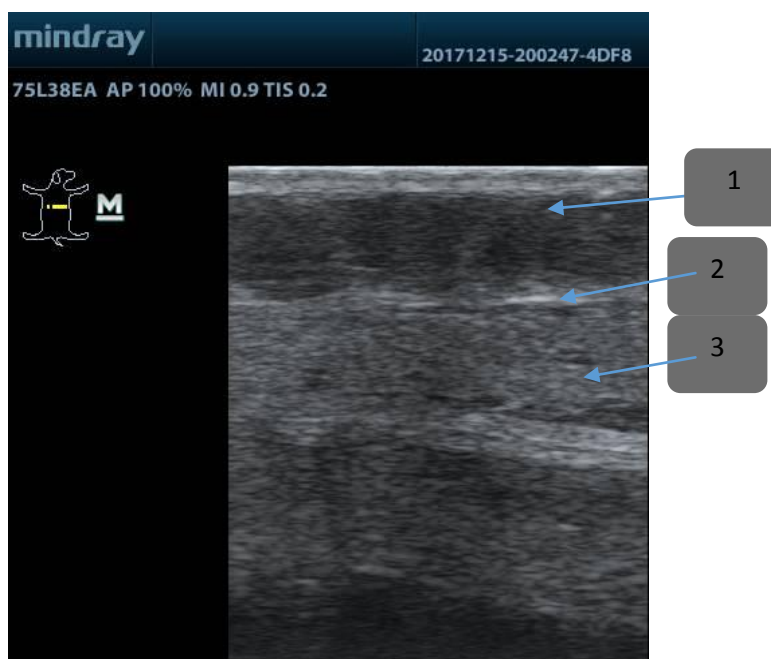
1 – бұлшықет ұлпасы, 2 – жыныс бездері, 3 - уылдырық
Сурет 20 – Аналық сүйріктің ультрадыбыстық бейнесі (IV кезең)

Оның ішінде 24 аналық жыныс бездерінің жетілуінің III-IV сатысында және келесі уылдырық шашу науқанына қатысуға іріктелді, уылдырық резорбциясы бар 4 аналық (VI жетілу кезеңі), майлану деңгейі жоғары аналықтар болмады, бірақ қатты май басқан 1 особь кездесті, жынысы анықталмады.



Сурет 21 - Сүйрік уылдырықтарының биопсиялық үлгілері

Үлкен толықтырушы үйірлерге кіретін аналық балықтардың жыныс өнімдерінің даму кезеңі IV сатыда болды, бірақ уылдырық шашу науқаны кезінде уылдырықтары резорбцияға айланып кетеді. Кіші толықтырушы үйірлерде тек жынысын ғана анықталды, нәтижесінде сүйріктің кіші аналық үйірлерінің жыныстық құрылымы 51 аналық және 25 аталықтан тұратыны анықталды.



1 – бұлшықет ұлпасы, 2 – ұрық қапшығының ұлпасы, 3- ұрық қапшығындағы май (II майлы кезең)

Сурет 22 – Аталық сүйріктің УДЗ-бейнесі

Жалпы, бекіре тұқымдас балықтардың жай-күйі қанағаттанарлық, дегенмен, жыныс өнімдері резорбцияға ұшыраған аналықтардың саны көбірек. ТАҰ сапасын арттыру үшін тұрақты түрде бағалау жүргізу қажет.

3.1.6 Бекіре балықтарын алдағы уақытта пайдалану мақсатында жыныс өнімдерін бағалау

Күзгі бағалау нәтижелері бойынша «Kazakh Osseter» ЖШС базасында өсірілетін бекіре балықтарының барлық үйірлерін пайдаланудың схемасы әзірленді.

Балықтар сұрыпталып, топтар бойынша бассейндерге отырғызылды. Бірнеше топтар құрылды:

- тауарлық үйір. Оған жыныс өнімдері жасанды молайту жұмыстарын жасауға жарамайтын сібір бекіресі мен сүйрік балықтары кірді. Тауарлы салмаққа жеткеннен кейін осы топтағы балықтар сатылымға шығарылады.

- сүйрік және сібір бекірелерінің толықтырушы аналық үйірлерін қалыптастыру. Алдағы уақытта екі мақсатта пайдаланылады: біріншісі тауарлық өсіру және ТАҰ толықтыру болып табылады. Бұл үйір тағамдық уылдырықты интравитальді өндіру әдісімен және ішінара сою әдісімен жеуге жарамды уылдырық алуға болады. Аналық үйірлерге іріктеу жыныс бездерінің жетілу кезеңіне сәйкес жүргізілді, жыныстық жағынан жетілгендері ғана таңдалды, олардың ішінен келесі жылы олардан ұрпақ алуға болады. Бұл үйірлердің жетілу кезеңін анықтау үшін ультрадыбыстық сканерлеу жүргізілді. Ескі жөндеу жыныс бездерінің жетілуінің 3-4 сатысындағы даралардан немесе шамадан тыс піскен даралардан (жыныс бездерінің бұл күйі сібір бекірелерінің кейбір особьтарына тән) қалыптасты.

Сүйрік балығының кіші толықтырушы үйірлері 1-3 жылдан кейін үйірлерді ауыстыру үшін пайдаланылады, бұл үйірдің орташа салмағы 1,1 кг, 81 данадан тұрады. Сібір бекірелерінің толықтырушы үйірлері 3-4 жылдан кейін өндірушілерді алмастыру үшін пайдаланылады, бұл үйірдің орташа салмағы 2,11 кг және орташа ұзындығы 81 см болатын 100 данадан тұрады. Бұл кезеңде толықтырушы үйірлердің жынысы анықталған жоқ. Толықтырушы үйірлерді іріктеу балық өсіру және биологиялық көрсеткіштері және сыртқы критерийлері (KF) бойынша жүргізілді. Бекіре балықтарының толықтырушы аналық үйірлері ең аз тығыздықта отырғызылады және сапалы тауарлық жеммен қоректендірілді. Кіші және үлкен толықтырушы үйірлерді күтіп-баптауға және өсіруге ұсынылатын балық өсіру нормалары 13-кестеде келтірілген.

Кесте 13 - Бассейндерде бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы күтіп-баптауға және өсіруге арналған балық өсіру нормативтері

ТАҰ – гі балықтардың салмағы,	Бассейн ауданы, м ²		Судың тереңдігі, м		Отырғызу тығыздығы, кг/м ³		Қоректендіру реті, тәул/рет		Өміршеңдігі, %	
	Нор	«»	Нор	«»	Норма	«»	Нор	«»	Норма	«»

кг	мати в*		мати в*		тив*		мати в*		тив*	
0,005	5-20	1,5	0,6	0,3	5		8	-	80	-
0,03		1,5	0,8	0,3	7		8	-	85	-
0,1		30	1	1	9		8	-	95	-
0,8		30	1,2	1,2	10		8	-	95	-
0,8-1,5		30	1,5	1,5	12	9,8	7-8	3	95	100
1,5-3	20-40	30	1,5	1,5	15	13,7	6-8	3-4	98	98
3-4					18		6-8	3-4		100
4-6					25		6-8	3-4		100
6-10					30	6	6-8	3-4		100
>10					40		6-8	3-4		100

Ескерту: * - ресейлік авторлардың нормативтері [22]

Бұл ұсыныстар барлық жас топтары үшін берілген, дегенмен ТАҰ қалыптастыру үшін, «НПП «Kazakh Osseter» ЖШС базасында 2+ жастан (екі жылдықтар) ең аз жастағы особьтардан толықтырушы үйірлері құрылды. Келесі уылдырық шашу науқанында пайдаланатын уылдырық шашатын балықтар үшін оңтайлы жағдайлар жасалды (төмен отырғызу тығыздығы, оңтайлы гидрохимиялық көрсеткіштер, су алмасуының жоғарылауы) [141].

3.1.7 «Kazakh Osseter» ЖШС базасында бекіре балықтарының өнімдікті қалыптастырушы аналық үйірлерін қалыптастыру

Бұл бөлімде бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлерін қалыптастырудың әдістемелік негіздері сипатталған, ТЖҚ негізінде балық шаруашылығында ТАҰ қалыптастыруда қолданылады және ТАҰ-мен жұмысты жақсарту бойынша ұсыныстар берілген (Қосымша D).

Бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлерін (ТАҰ) қалыптастыру негізінен екі әдіспен жүзеге асырылады:

- өндірушілерді және толықтырушы үйірлерді «уылдырықтан уылдырыққа дейін» жасанды жағдайларда өсіру
- жабайы өндірушілерді «қолға үйірету» арқылы жасанды жағдайларда өсіру.

«Kazakh Osseter» ЖШС базасында ТЖҚ жағдайында бекіре балықтарының ТАҰ қалыптастырудың қолайлы әдісі өндірушілер мен кіші аналық үйірлерді «уылдырықтан» бастап өсіру болып табылады, өйткені шаруашылықта сібір бекіресі және сүйрік балықтары бар, олардың жастық жіне жыныстық құрылымы әртүрлі болғандықтан, толықтырушы үйірлерді қалыптастыру барысында жаппай іріктеу, ұрпақ алмас бұрын қайтадан тексеру жұмыстарын жүргізу, жыныс өнімдерін алғаннан кейін ұрпақтарының сапасы мен тұқымдылық қасиеттерін бойынша талдау жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік бар.

«Уылдырықтан бастап өсіру» әдісімен ТАҰ қалыптастыру кезінде келесілерді басым бағыттарды қарастырған жөн:

- жаңа өсіру жағдайларына, жыныстық жетілу жылдамдығы мен аралықтарына бейімделу;

- ТАҮ – гі аналық және аталықтардың қажетті санын жоспарлау мүмкіндігі [19].

«Уылдырықтан бастап өсіру» қалыптастыру әдісі - белгіленген критерийлер бойынша бекіре балықтарының балық отырғызу материалынан таңдаулы ұрпақтарын іріктеуге, содан кейін жыныстық жетілгенге дейін өсіруге негізделген. Ал осы жаздық шабақтарды бір топтарға жинап, 2-3 жыл өсіреді (тәжірибелік қор), содан кейін коррекциялық іріктеу жүргізіліп, ТАҮ- ге таңдалып алынады. «Kazakh Osseter» ЖШС-не тиесілі тұйық жүйелі қондырғылар жағдайында ТАҮ қалыптастырған жағдайда, толықтырушы үйірлерге іріктеу тауарлық балықтардың отырғызу тығыздығы мен қоректендіру техникасын бірқалыпта ұсатамаған жағдайда, биомассаның шамадан тыс жиналуынан қалыптасқан жыныс бездері липидті ыдыратушы ретінде әрекет етеді. Негізгі іріктеу критерийлері ретінде келесі морфометриялық сипаттамалар пайдаланылды: дене салмағы, дене жағдайының факторы (KF), дене қалыңдығының индексі (B/L), аналықтар үшін дене шеңберінің индексі (O/L).

«Kazakh Osseter» ЖШС – де ТЖҚ жағдайында «уылдырықтан бастан өсіру» әдісін қолдана отырып, толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру технологиясының негізгі ережелері:

1. Қолдану саласы: өнімдік толықтырушы аналық үйірлер мен тауарлық бекіре (ет және уылдырық) өсіруді қалыптастыру және балық қорын жасанды молайту.

2. Бекіре тұқымдас балықтардың құрылымы:

Сүйрік балықтарының құрылымы – екі жастық өндірушілер (3-4 жастағылар);

Сібір бекірелерінің құрылымы – үш жылдық өндірушілер (7-8 жастағылар);

3. Таңдау кезеңдері:

1-сатысы екі жылдық кезең (барлық түрлер), бұл кезеңде қондылық коэффициенті жоғары және жынысты ерте диагностикалау мүмкіндігі бар ең жылдам өсетін дараларды анықтауға болады. Бұл кезеңде жаппай іріктеу жүргізіледі.

2 саты – сүйрік үшін 3-4 жыл, сібір бекіресі үшін 5 жыл. Бұл кезеңде сыртқы көрсеткіштерге және жыныс бездерінің жетілу кезеңіне қарай морфотипі бойынша іріктеу жүргізіледі; аналық үйірлер үшін жыныс бездері жақсы жетілген даралар таңдалуы керек; толықтырушы үйірлерге жасына сәйкес жетілу кезеңіне жеткен балықтар жіберіледі; жыныс бездері майланған, жыныс бездері дамымаған және т.б. бар даралар қабылданбайды.

4. Таңдау принциптері:

Әрбір кезеңде өзіндік іріктеу әдістері қолданылады, жоғарыда айтылғандай, бірінші кезеңде массалық іріктеу салмақ, ұзындық және майлық коэффициенті (KF), екінші кезеңде жеке іріктеу жүргізіледі, сәйкес жыныс бездерінің жетілу кезеңіне және сыртқы көрсеткіштер негізінде (дене қалыңдығының индексі, дене шеңберінің индексі) [100].

5. Жаппай іріктеу қарқындылығы – екі жылдық кезеңде – 60-70%, одан кейінгі кезеңдер – 80-90%, түзетуші іріктеу кезінде зақымданған, ауру белгілері бар және жыныс бездері анықталмайтын даралар алынып тасталады [142].

6. Толықтырушы топтарды өсіру. ТЖҚ жүйесінде алғашқы 2-3 жыл бойы жылы суда болады, содан кейін судың температурасы 3-5°C төмен болғанда жылына 1-2 ай мерзімге қыстауды ұйымдастыру қажет.

7. Аналық үйірлерді өсіру. Аналық үйірлер қалыптастырылғаннан кейін бірінші жылы цехтан тыс жерде қыстату керек. Содан кейін көктемде өзіндік балық отырғызу материалын алуға болады.

8. Толықтырушы үйірлердің жыл сайынғы массасының өсуі. Ресейлік стандарттарға сәйкес, жас бойынша өсу келесідей болуы керек: 2-4 жастағылар - 0,5-2 кг, 5 жастан асқандар - 1-5 кг [97, 115].

Нәтижесінде жыныс, жас және жыныс бездерінің жетілу дәрежесін ескере отырып, әрбір балық түрінің өнімдік толықтырушы аналық қорлары қалыптасты (14-кесте).

Кесте 14 - «Kazakh Osseter» ЖШС – гі бекіре тұқымдас балықтардың толықтырушы аналық үйірлерінің сипаттамасы

Көрсеткіштер	Жастық құрылымы, жыл (даралардың саны)	Жыныстық құрылымы, аналық/аталық	Жыныс бездерінің жетілу дәрежесі, жетілу кезеңдері	Жалпы сандық құрамы, олардың саны:		
				Аналық үйірлер, дана	Үлкен толықтырушы үйірлер, дана	Кіші толықтырушы үйірлер, дана
Сібір бекіресі	2+, 3+ (98)/ 7+, 8+ (88)	52/11 Неопр. - 105	II-IV	22	49	98
Сүйрік	2+(81)/ 3+, 4+ (50)	94/25 Неопр. - 12	II-IV	25	25	81

Толықтырушы аналық үйірлердің тиімді мөлшері бір-бірімен араласатын даралар санымен анықталады. Шығу тегі бойынша бірдей даралардың санын азайту үшін әрбір келесі ұрпақта аналық және аталық үлесті бірдей қамтамасыз ету қажет. Сондықтан бір өндірушіге шаққандағы үйірлерді толықтыру үшін орташа есеппен толықтырушылардың тиісті санын көтеру қажет (15-кесте).

Кесте 15 - Аналық үйірлерді толықтыру үшін ұсынылатын қажетті толықтырушылар саны

Толықтырушылардың саны, жыл	Қажетті мөлшері, дана
Шабақтар 1,5-3 г	160-200
Бір жылдықтар	16-24
Екіжаздықтар	8-12
Үш жылдықтар	4

«Kazakh Osseter» ЖШС ТЖҚ толық өндірістік қуаттылығы үшін салмағы 2 кг 30 мың дана тауарлық бекіре балығы болуы қажет, ол үшін жыл сайын 120 мың уылдырық алу қажет, бұл соманы 3 килограмм уылдырықтан алуға болады, бұл үшін жылына сүйрік балығының 10-15 дана аналық немесе 3-5 аналық сібір бекіресі және сәйкесінше аталықтары болуы қажет [106,107].

3.1.8. Морфологиялық көрсеткіштері бойынша балықтардың жағдайын бағалау

Бекіре тұқымдас балықтардың морфометриялық сипаттамаларын бағалау ТАҰ-ге енгізілген әрбір балықтан алынған морфологиялық мәліметтерді пайдалана отырып жүргізілді (27-сурет).

Сібір бекіресі. Сібір бекіресі балықтарының толықтырушы аналық үйірлерінің дене салмағы, тауарлық дене ұзындығы, құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейінгі ұзындығы, Фултон бойынша қондылығы туралы мәліметтер 16, 17, 18, 19 кестелерде келтірілген.

Кесте 16 – «Kazakh Osseter» ЖШС сібір бекіре балығының толықтырушы аналық үйірлерінің дене салмағының көрсеткішінің (Q) статистикалық сипаттамалары

Көрсеткіштер	Мәні
Ұзындықтарының орташа мәні ($\bar{X} \pm m$), г	2109,0 \pm 42,12
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	19,77
Медиана (Me), г	2144,94
Мода (Mo), г	2007,28
Асимметрия (As)	0,370
Эксцесс (Ex)	1,501

Дене салмағы орташа вариациямен, орташадан төмен мәндері бар адамдардың басым болуымен және «қолға үйретілген» мәндердің таралу қисығымен сипатталады. Ұсақ особьтардың үлесі дене салмағына қарай 30,61%, орташа – 68,37%, ірі – 1,02%.

Кесте 17 - «Kazakh Osseter» ЖШС сібір бекіре балығының толықтырушы аналық үйірлерінің дене салмағының көрсеткішінің (L) статистикалық сипаттамалары

Көрсеткіштер	Мәні
Ұзындықтарының орташа мәні ($\bar{X} \pm m$), см	81,00 \pm 0,34
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	4,78
Медиана (Me), см	80,66
Мода (Mo), см	81,61
Асимметрия (As)	- 0,171
Эксцесс (Ex)	0,474

Кәсіптік дене ұзындығы шағын вариациялармен, орташадан жоғары мәндері бар даралардың басымдығымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Коммерциялық дене ұзындығы бойынша ұсақ даралардың үлесі 37,76%, орташа - 56,12%, ірі - 6,12% құрайды.

Кесте 18 – «Kazakh Osseter» ЖШС бассейнінің сібір бекіре тұқымдас балығының құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейін (*l*) дене ұзындығының статистикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Мәні
Ұзындықтарының орташа мәні ($X_{\pm m}$), см	67,03±0,40
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	5,88
Медиана (Me), см	68,00
Мода (Mo), см	67,00
Асимметрия (As)	0,591
Эксцесс (Ex)	1,712

Дененің құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейін ұзындығы шамалы вариациямен, орташадан төмен мәндері бар даралардың басым болуымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Ұсақ особьтардың дене ұзындығына байланысты құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейін үлесі 12,24%, орташа - 78,57%, ірі - 9,19% құрайды.

Кесте 19 – «Kazakh Osseter» ЖШС сібір бекіре балығының аналық үйірлерінің Фултон бойынша дене күйінің индексінің статистикалық параметрлері.

Көрсеткіштер	Мәні
Сипаттаманың орташа мәні ($X_{\pm m}$), бірлік	0,70±0,01
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	13,01
Медиана (Me), ед.	0,69
Мода (Mo), ед.	0,70
Асимметрия (As)	0,81
Эксцесс (Ex)	0,54

Фултон бойынша қандылығы орташа вариациямен, орташадан төмен мәндері бар даралардың басым болуымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Фултон бойынша қандылыққа негізделген ұсақ даралардың үлесі 23,47%, орташа - 65,31%, ірі - 11,22%.

Сібір бекіре балықтарының аналық және кіші толықтырушы аналық үйірлердің морфометриялық сипаттамалары 20-кестеде келтірілген.

Кесте 20 - Сібір бекіре балықтарының аналық және кіші толықтырушы үйірлерінің морфометриялық сипаттамаларының абсолютті көрсеткіштерінің орташа мәндері

Пластикалық белгілер									
Көрсеткіштер	Дене көрсеткіштері, дене ұзындығының % L, см					Бастың белгілері, бас ұзындығының % C, см			
	l	C	H	h	pl	R	HC	BC	SO
мин	74,51	15,57	11,32	2,83	3,92	11,36	28,57	27,66	25,71
макс	91,75	22,22	23,19	6,07	7,73	35,71	75,00	77,27	64,29
орташа	78,30	18,45	14,37	4,72	5,77	26,79	51,84	59,08	32,01
Меристикалық белгілер									
Көрсеткіштер	Арқа тікенектерінің саны (Sd), дана		Бүйір тікенектерінің(Sl), саны			Кеуде тікенектерінің саны (Sv), дана			
мин	12		26			8			
макс	24		57			14			
орташа	16		43			10			

Бұл топ бас биіктігінің, бастың ені мен аузының кеңдігімен сипатталады. Бұл балық тобының тұрақты сипаттамалары тым аз, жалпы конституциясы дене ұзындығына байланысты айтарлықтай ерекшеленеді. Толықтырушы аналық үйірлерді құрайтын сібір бекіре балықтарының және үлкен толықтырушы үйірлердің сыртқы сипаттамаларының орташа көрсеткіштері 21-кестеде көрсетілген.

Кесте 21 - Сібір бекірелерінің ТАҰ сыртқы көрсеткіштерінің орташа мәндері

Көрсеткіштер	L/H	O/L	KF
мин	3,38	38,38	0,69
макс	6,92	53	1,34
орташа	5,5	46,13	1,04

Сүйрік. Дене салмағы, кәсіптік дене ұзындығы, құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейін дене ұзындығы, сүйріктің толықтырушы аналық қорларының Фултон бойынша қондылығы туралы мәліметтер 22, 23, 24, 25 кестелерде келтірілген.

Кесте 22 – «KazakhOsseter» ЖШС сүйріктің толықтырушы аналық үйірлерінің дене салмағының көрсеткішінің (Q) статистикалық параметрлері

Көрсеткіштер	Мәні
Салмағының орташа мәні ($X+m$), г	1100,89±28,58
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	23,37
Медиана (Me), г	1066,29
Мода (Mo), г	935,73

Асимметрия (As)	1,072
Экссесс (Ex)	1,410

Дене салмағы орташа вариациямен, орташадан төмен мәндері бар адамдардың басым болуымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Ұсақ особьтардың үлесі дене салмағына қарай 55,56%, орташа - 38,27%, ірі - 6,17% құрайды.

Кесте 23 – Сүйріктің толықтырушы үйірлерінің кәсіптік дене ұзындығының (L) статистикалық параметрлері

Көрсеткіштер	Мәні
Ұзындығының орташа мәні ($X_{\pm m}$), см	59,13±0,81
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	12,40
Медиана (Me), см	58,89
Мода (Mo), см	57,49
Асимметрия (As)	- 0,039
Экссесс (Ex)	2,810

Кәсіптік дене ұзындығы орташа вариациямен, орташадан жоғары мәндері бар тұлғалардың басымдығымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Кәсіптік дене ұзындығы бойынша ұсақ даралардың үлесі 18,52%, орташа - 61,73%, ірі - 19,75% құрайды.

Кесте 24 – Сүйріктің толықтырушы аналық үйірлерінің құйрық қанатының (I) ортаңғы сәулелерінің соңына дейін дене ұзындығының статистикалық параметрлері

Көрсеткіштер	Мәні
Ұзындығының орташа мәні ($X_{\pm m}$), см	53,16±0,71
Варияциялық коэффициенті (C_v), %	6,25
Медиана (Me), см	52,88
Мода (Mo), см	56,01
Асимметрия (As)	- 1,006
Экссесс (Ex)	4,990

Дененің құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейін ұзындығы шамалы вариациямен, орташадан төмен мәндері бар даралардың басым болуымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Ұсақ даралардың дене ұзындығына байланысты құйрық қанатының ортаңғы сәулелерінің соңына дейін үлесі 36,40%, орташа - 36,49%, ірі - 27,20% құрайды.

Кесте 25 – Сүйріктің аналық үйірлерінің Фултон бойынша дене жағдайы индексінің ($Қоңд.$) статистикалық параметрлері

Көрсеткіштер	Мәні
Денесінің орташа мәні ($X_{\pm m}$), бірлік	0,82±0,05

Варияциялық коэффициенті (C_v), %	26,52
Медиана (Me), ед.	0,78
Мода (Mo), ед.	0,76
Асимметрия (As)	1,283
Экссесс (Ex)	1,353

Фултон бойынша қондылығы орташа вариациямен, орташадан төмен мәндері бар адамдардың басым болуымен және мәндердің «бір шыңы» таралу қисығымен сипатталады. Фултон бойынша қондылыққа негізделген ұсақ даралардың үлесі 54,55%, орташа - 27,27%, ірі - 18,18% құрайды.

Кесте 26 - Сүйрік балықтарының толықтырушы және аналық үйірлерінің морфометриялық сипаттамаларының абсолютті көрсеткіштерінің орташа мәндері

Көрсеткіштер	Дене көрсеткіштері, дене ұзындығының % L, см					Бастың белгілері, бас ұзындығының % C, см			
	l	C	H	h	pl	R	HC	BC	SO
мин	67,63	14,15	13,77	3,39	2,16	25,00	38,46	36,36	16,19
макс	93,85	21,57	18,20	5,88	7,84	44,44	75,00	81,25	33,33
орташа	79,96	17,54	16,21	4,64	5,30	32,18	55,88	55,20	24,01
Меристикалық белгілер									
Көрсеткіштеp	Арқа тікенектерінің саны (Sd), дана		Бүйір тікенектерінің(Sl), саны			Кеуде тікенектерінің саны (Sv), дана			
мин	12		34			9			
макс	21		67			23			
орташа	15		56			13			

Кесте 27 – Сүйріктің ТАУ сыртқы көрсеткіштерінің орташа мәндері

Көрсеткіштер	L/H	O/L	KF
мин	4,50	36,96	0,67
макс	5,74	56,86	1,98
орташа	4,94	49,97	1,17

3.1.9. 2019 жылы бекіре балықтарының өсімін жасанды молайту

Бекіре балықтарыныңмін жасанды көбеюі бірнеше өндірістік процестерге бөлінеді:

- бекіре тұқымдас балықтардың өндірушілерін уылдырық шашу алдында ұстау;

- көктемгі сорттау және репродуктивті өнімдерді алу, ұрықтандыру, жұмыртқаны дегумизациялау және инкубациялау;

- «Kazakh Osseter» ЖШС ТЖҚ жағдайында бекіре балықтарының уылдырық шашу науқанына талдау жасау.

- жасанды молайтуға қатысқан өндірушілердің өнімін алу жағдайларын оңтайландыру және өндірушілерді өсіру бойынша ұсыныстар әзірлеу;

3.1.10 Бекіре тұқымдас балықтардың өндірушілерін уылдырық шашу алдында ұстау

Күзгі бағалау кезінде ТАҰ екі топқа бөлінді:

- бірінші топқа 2019 жылдың көктемінде жыныс өнімдерін алатын даралар;

- екінші топты келешекте жоғары сапалы жыныс өнімдерін алу үшін теңдестірілген тауарлық жемді беру арқылы өсірілген, уылдырық шашуға дайын емес (жыныстық жетілмеген немесе резорбцияға ұшыраған өнімдері бар) даралар құрады.

Балықтардың екі тобы да ақпан айына дейін цехта ұсталды, содан кейін бірінші топ қыстату кезеңінің барлық мерзімінде қоректендірілмеді.

Қыстау кезеңі – балықты 2-3 ай бойы төмен (2-6°C) температурада ұстау. Бұл биотехнология табиғи су қоймаларынан ауланған бекіре тұқымдас балықтардың және жасанды жағдайда өсірілген барлық өндірушілерден жыныс өнімдерін алуда пайдаланылатын маңызды процесс [23].

ТЖҚ құрылысын жасаған кезде балықтарды төмен су температураларында қыстау қарастырылмағандықтан, табиғи ауа температурасы бар жасанды ашық қыстайтын бассейндік аймақ орнатылды (23-сурет)



Сурет 23 – «Kazakh Osseter» учаскесіндегі қыстату бассейнінің сыртқы көрінісі

Бассейн бөлігін орнату үшін периметрдің айналасында бекітілген құмды блокты жиектері бар құм жастықшасы дайындалды. Бұл алаңға әрқайсысының көлемі 14 м³ болатын екі керме рамасы бар бассейн орнатылды, су ТЖҚ – дан жеткізіліп, содан кейін жүйеге қайта жіберілді. Сондай-ақ, қыстау учаскесіндегі бассейн суларын оттегімен қанықтыру аэратордан қосымша ауа беру арқылы қамтамасыз етілді.

Сумен жабдықтауда шығынды азайту және суды оттегімен максималды қанықтыру үшін барлық нормативтер сақталды. Суды жіберу кезіндегі ағыс жылдамдығындағы температура 6°C болды.

Ағымдағы жылдың көктемінде шабақ алу жоспарланатын сүйрік және сібір бекіресі балықтарының аналық үйірлеріне қайталама ультрадыбыстық зерттеу жүргізілді (барлығы 46 дара болды), оның ішінде жыныс өнімдері толық пісіп-жетілгендері ғана таңдалды [24]. Оның ішінде «Қыст. 1» қыстау

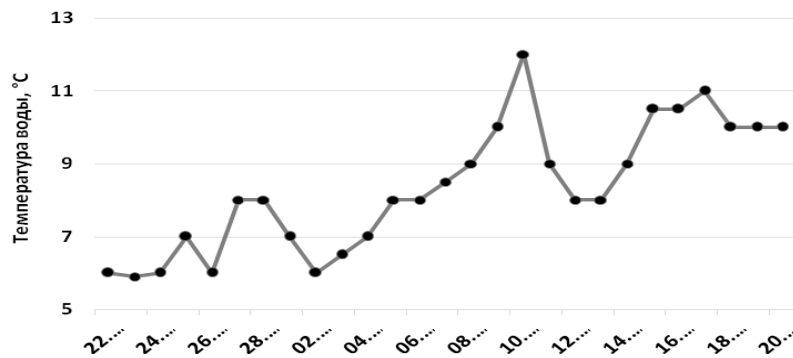
бассейніне 24 дана (15 аналық және 9 аталық) сүйрік балығының өндірушілері, 5 дана (2 аналық және 3 аталық) сібір бекіре өндірушілері отырғызылды. «Қыст.2» бассейні) (сібір бекіре тұқымдас балық өсірушілері бірінші қыстауға отырғызылады және кезекті қыстаудан кейін 2020 жылдың көктемінде жыныс өнімдері алынады). Сүйрік және сібір бекірелерін өндірушілерінің сипаттамалары 29-кестеде көрсетілген.

Кесте 29 – Қыстатуға отырғызылған сүйрік және сібір бекіре өндірушілерінің сипаттамасы

№ балықтардың таңбасы	Жынысы	Салмағы, г	Ұзындығы, см
643110800042011	Аналық	1750	69
643110800042393	Аналық	1770	66
643110800042205	Аналық	2300	74
643110800042414	Аналық	1920	73
643110800042191	Аналық	1300	61,8
643110800042195	Аналық	910	56,5
643110800042399	Аналық	2,25	74
643110800042023	Аналық	1000	59
643110800042395	Аналық	1600	63
643110800042247	Аналық	1740	68,7
643110800042395	Аналық	1600	63
643110800042012	Аналық	1400	62,5
643110800042204	Аналық	1625	67
643110800042186	Аналық	1200	69,5
643110800042004	Аталық	980	54
643110800042209	Аталық	1000	57
643110800042080	Аталық	1600	65,5
643110800042015	Аталық	1400	62
643110800042298	Аталық	1280	69
643110800042172	Аталық	1100	59
643110800042276	Аталық	1300	61
643110800042072	Аталық	820	51
643110800042009	Аталық	1100	69
т/ж	Аталық	1200	65

Қыстайту бассейндеріне балықтарды отырғызу судың орташа тәуліктік температурасы 6°С болғанда жүргізілді. Қыстау кезінде балықты ұстау үшін оңтайлы температура диапазоны 4-5° С құрайды. Бұл жағдайда температураның 7° С – қа дейін қысқа мерзімді өсуіне және 2° С дейін төмендеуіне жол беріледі. Балықтың белгіленген оңтайлы температура диапазонынан тыс ұзақ болуы балықтың физиологиялық күйінің нашарлауына және соның салдарынан жыныс өнімдерінің сапасының төмендеуіне әкеледі [117].

«Kazakh Osseter» ЖШС қыстау бассейндеріндегі температуралық график 24 - суретте көрсетілген.



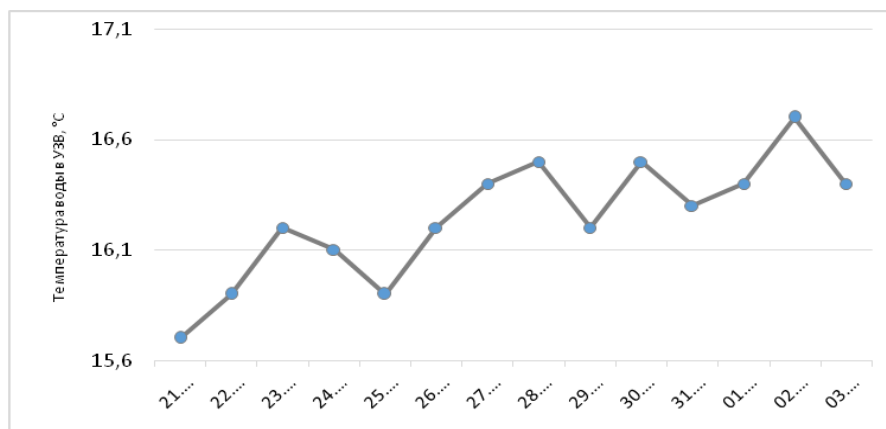
Сурет 24 – «Kazakh Osseter» шаруашылығында қыстату кезіндегі температура графигі

Графикте температура көрсеткіштері орташа мәнде 5,9-12°C аралығында ауытқығанын көрсетеді, яғни 8,3°C, бұл оңтайлы мәндерге сәйкес келмейді [113]. Дегенмен, осы кезеңде тірі қалу көрсеткіші 100% болды және уылдырық шашу науқанына поляризация коэффициенті бойынша 0,10 5 аналық таңдалғанын атап өткен жөн.

Бүкіл қыстату кезеңінде суайдындарда оңтайлы су алмасуы мен ағыны сақталып, бассейндердегі санитарлық (қалдық заттардың жиналуы және т.б.) және гидрохимиялық (оттегі мөлшері, темір оксидтері, аммиак, тотығу, рН) жағдайлары тұрақты бақылауға алынды. Сондай-ақ балықтардың жағдайы мен мінез-құлқы да бақыланды. Бекіре балықтарының өндірушілері қыстату кезеңінде қоректендірілмеді, бұл жыныс бездерінің жетілуін тиімді аяқтаудың маңызды шарты болып табылады [108,109]. Қыстату 1 айға созылды, судың температурасы орташа тәуліктік температура 13°C-қа дейін көтерілген кезде көктемгі таңдау жүргізіліп, уылдырық шашу науқаны басталды. Сүйрік балықтарын қыстатудан шығарып, цехқа ауыстыру жүргізілді.

Қыстату кезінде бассейндердегі температура 10,6°C, суда еріген оттегінің мөлшері 15,05 мг/л, ТЖҚ да су температурасы 15,7°C. Қыстау кезінде тірі қалу көрсеткіші 100% құрады. Балықтарды ТЖҚ цехының температуралық жағдайына бейімдеу жүргізілді.

Сондай-ақ уылдырық шашу науқаны мен сүйріктің уылдырықтарын инкубациялау үшін шабақтар мен инкубациялық қондырғы дайындалды. Өндірушілерді уылдырық шашу алдында ұстау кезінде шабақ өсіретін бассейндері дайындалды және температуралық режимі жіті бақылауда болды (25 - сурет).



Сурет 25 – «Kazakh Osseter» базасында ТЖҚ жағдайында уылдырық шашу науқаны кезіндегі температура графигі

Сүйрік өндірушілерін уылдырық шашу алдында ұстау ұйымдастырылды. Дайындалған бассейндерде 16,2-16,5°C температурада 1 тәулік бойы жүргізілді, ол нормативтерге сәйкес болды [109].

3.1.11 Көктемгі сұрыптау және жыныстық өнімдерді алу, ұрықтандыру, сүйрік уылдырығын инкубациялау және жабысқақтығынан айыру

Ультрадыбыстық диагностика және жыныс бездерінің биопсиясы арқылы уылдырық шашуға дайын даралар таңдалды. Сұрыптау процесінде сүйріктердің жыныс бездері жетілудің IV сатысына жеткен өндірушілері таңдалып алынды. Аталықтарында Ультрадыбыстық диагностика арқылы жыныс бездерінің жетілу дәрежесі анықталды, сондай-ақ уылдырық шашу науқаны үшін айқын жұптасу белгілері бар аталықтар таңдалды [90]. Уылдырық шашу науқанына таңдалған даралардың сипаттамалары 30 - кестеде келтірілген

Кесте 30 – Уылдырық шашу науқанына таңдалған сүйріктердің өндірушілерінің сипаттамалары

№ балық нөмірі	№ таңба нөмірі	Жынысы	Салмағы, г	Гонадалардың жетілу стадиясы	Кп (аналықтарға)	Алынған жыныстық өнімдер
1	643110800042011	♀	1750	жетілген	0,028	190 г уылдырық
2	643110800042393	♀	1770	IV	0,075	175 г уылдырық
3	643110800042205	♀	2300	IV	0,08	190 г уылдырық
4	643110800042414	♀	1920	жетілген	0,04	150 г уылдырық
5	643110800042191	♀	1300	IV	0,05	100 г уылдырық
6	643110800042195	♀	910	IV	0,05	80 г уылдырық
7	643110800042012	♀	1400	IV	0,055	-
8	643110800042204	♀	1625	IV	0,06	100 г уылдырық

9	б\м	♀	1700	IV	0,05	95 г уылдырық
10	643110800042023	♀	1000	IV	0,06	120 г уылдырық
11	б\м	♀	1560	IV	0,048	-
12	643110800042395	♀	1600	IV	0,055	-
13	643110800042247	♀	1740	IV	0,055	-
14	643110800042004	♂	980	IV	-	-
15	б\м	♂	1200	IV	-	12 мл аталық шәует
16	б\м	♂	970	IV	-	-
17	643110800042172	♂	1100	IV	-	5 мл аталық шәует
18	643110800042276	♂	1300	IV	-	4,5 мл аталық шәует
19	643110800042209	♂	1000	IV	-	2 мл аталық сүті төмен сападағы
20	б\м	♂	1250	IV	-	-

Ұрықтанған сүйрік уылдырығын инкубациялау үшін құрастыру және шығару коллекторларымен жабдықталған 5 дана Вейс аппараттары бар бағана жиналды және газ-електен жасалған шамдармен жабдықталған личинкаларды өсіруге дайындалды (сурет 26).



Сурет 26 - Сүйрік личинкаларын өсіру үшін Вейс аппараттары бар бағаналар мен бассейндер

Бонитировка әр аналықтағы уылдырық ядросының поляризациясын анықтаумен қатар жүргізілді:

- уылдырық шашу науқанының бірінші кезеңін өткізу үшін $KП \leq 0,05-0,15$ жұмыртқаларында ядро поляризациясы бар 12 аналық таңдалды, аталықтар тобына қыстағаннан кейін сүйрік даралары (4 дара), сондай-ақ ремонттық және тауар тобынан таңдалған аталықтар, барлығы 12 дара кірді;

- уылдырық шашу науқанының екінші кезеңін өткізу үшін $KП 0,15 \leq \leq 0,18$ (жетілуге қабілетті) жұмыртқасындағы ядро поляризациясы бар 4 аналық таңдалды, аталықтар тобына қайта пайдаланылатын сүйрік даралары – 2 дарақ, сондай-ақ ремонттық және тауар тобынан таңдалған аталықтар-3 дарақ кірді;

Бағалау кезінде қыстау кезеңінде жыныс бездерінің жетілуінің IV сатысына жетпеген және ооциттердің резорбциясы бар аналықтар қабылданбады және олар жайылымға отырғызылды. Жетілудің IV сатысында

жыныс бездері бар аналықтардың биопсиясы кезінде алынған ооциттер зерттелді.

Ол үшін әр аналықтан алынған бірнеше ооциттер тұзды ерітіндіде 2 минут қайнатылды. Зерттеу үшін ооциттер меридиональды бағытта (ортасында) кесіліп, камерамен зерттелді (8-сурет). Ооциттердің кесінділерінде зерттелген негізгі көрсеткіш-олардың поляризация коэффициенті. Оны кесу кезінде есептеу үшін анимальдан вегетативті полюске дейінгі ең үлкен қашықтық (L) және анимальды полюстен ұрық көпіршігінің жоғарғы жиегіне дейінгі қашықтық (l) өлшенді (сурет 35). Бұл жағдайда қабықтар ескерілмейді. Поляризация коэффициенті (Кп) анимальды полюстің ұрық көпіршігінің (l) жоғарғы жиегіне дейінгі арақашықтығының анимальдан вегетативті полюске дейінгі (L) ең үлкен қашықтыққа қатынасына тең: $K_p = l / L$

Уылдырық шашу науқанының бірінші және екінші кезеңін өткізу. Бірінші турда 900 грамм уылдырық алынды, уылдырықты сүйріктің аталықтарынан алынған сүтпен ұрықтандыру, ұрықтандырылған уылдырықты саз бен тальк қоспасымен жабысқақтығынан айыру және оны Вейс аппараттарына инкубациялауға салу (барлығы 4 аппарат) жүргізілді. Уылдырық шашу науқанының екінші туры аналықтар 15 күн ұстағаннан кейін өтті. Екінші турды өткізу кезінде 200 грамм уылдырық алынды, сондай-ақ уылдырықты сүйріктің аталықтарынан алынған сүтпен ұрықтандыру, саздың көмегімен жабысқақтығынан айыру және уылдырықты Вейс аппаратына инкубациялау үшін салу жүргізілді.

Өндірушілердің уылдырық шашуын гормоналды ынталандыру. Бекіре тұқымдас балықтардың жетілуін ынталандыру үшін қолдануға болатын гонадотропты препараттардың ішінде мыналар жиі қолданылады:

- 1) бекіре балықтарының ацетондалған гипофизі;
- 2) тұқы балықтарының ацетондалған гипофизі;
- 3) бекіре балықтарының гипофиздерінің глицерин сығындысы (ГГП);
- 4) " Сурфагон " (GnRH α) – сүтқоректілердің гонадотропин шығаратын гормонының супер белсенді аналогы;

Үш инъекция режимі бар:

1) Бір реттік инъекция, онда препараттың барлық дозасы балыққа бір реттік енгізіледі. Бұл схема тек өте жетілген аналықтарға қолданылады және әдетте аталықтарға қолданылады;

2) Бөлшек инъекциялар препараттың дозасы белгілі бір уақыт аралығында балыққа енгізілетін тең бөліктерге бөлінеді. Бұл схемада соңғы инъекция шешуші деп аталады, ал қалғандары алдын ала;

3) Градуалдық инъекциялар доза тең емес бөліктерге бөлінетін, бұл ретте әдетте ең үлкен бөлігі соңғысымен енгізіледі және рұқсат етуші деп аталады, қалғандары алдын ала.

Кейде бөлшек және градуирленген инъекция схемасында рұқсат етілген инъекциядан кейін препараттың қосымша дозасын енгізу қарастырылған. Бұл доза аяқтаушы деп аталады және оны қандағы препараттың концентрациясын көбейту қажет болған кезде қолданылады [143,144].

Сүйріктің жыныстық өнімдерін алу үшін ацетондалған сазан гипофизімен градуальды инъекция таңдалды (27 сурет).



Сурет 27 – Сүйріктердің аналықтарын ынталандыру үшін ацетондалған тұқы гипофиз инъекциясын дайындау

Инъекция үшін кәдімгі бір реттік медициналық шприцтер қолданылады. Иненің ұзындығы мен шприцтің көлемі балықтың мөлшеріне және препараттың дозасына байланысты таңдалады. Иненің диаметрі қандай препарат енгізілгеніне байланысты. Ацетондалған тұқы гипофизінің суспензия ерітіндісін дайындау кезінде салмағы 5 кг-ға дейінгі балықтарға арналған дайын препараттың көлемі 2 мл аспауы керек деген шарт сақталды.

Инъекция дорсальды бұлшықетке дорсальды және бүйірлік сүйекті қалқандар арасында 2-4 дорсальды сүйекті қалқандар деңгейінде жасалды. Препараттарды бұлшықет тіндеріне енгізген кезде абай болу керек, бұлшықет қысылған кезде балық препаратты итеріп жібермеуін қамтамасыз ету керек. Инъекция кезінде препаратты тері астына енгізуге болмайды, ине мен препараттың май тіндеріне түсуіне жол бермеу керек. Инені тым терең енгізу де қауіпті (жұлынға немесе үлкен тамырларға зақым келтіруі мүмкін). Алдын ала инъекция сүйріктің артқы жағының оң жағына, екінші инъекция бірінші инъекциядан кейін қалған тесік арқылы препараттың жоғалуын болдырмау үшін артқы жағының сол жағына жасалды.

Гипофиз препараттарын қолдану. Препараттың жалпы дозасы балықтың температурасы мен массасына байланысты есептелді (31-кесте), ал алдын ала жасалатын инъекция үлесі поляризация коэффициентінің мәні бойынша бағаланатын ооциттердің жетілу дәрежесіне байланысты есептелді (30-кесте). Инъекция арнайы зембілдерде жүргізілді.

Кесте 31 – Сүйрік балығы үшін гипофиз препараттарының дозасының температураға тәуелділігі

Температура, °С	Тұқы балықтарының ацетондалған гипофизі, мг/кг	"Арық" балықтар үшін коэффициент	Инъекциялар арасындағы уақыт аралығы, сағат
10- нан – 12-ге дейін	6,0	0,95	14

12-ден – 14-ке дейін	5,0	0,90	12
14-тен - 16-ға дейін	4,5	0,85	10
16-дан жоғары	3,5	0,80	8

Кесте 32 – Алдын ала инъекция кезінде енгізілетін гипофиз препараттарының үлесінің ооциттердің поляризация коэффициентіне тәуелділігі

Ооциттердің поляризация коэффициенті, Кп	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Алдын ала инъекция, жалпы дозадағы % үлесі	10	13	15	18	20	23	25	25	28	30

Аталықтарға арналған доза аналықтарға қарағанда екі есе аз, ал инъекция аналықтарға алдын ала инъекциямен бір уақытта жасалады.

Маусымның басында және соңында, шекаралық уылдырық шашу температурасында аталықтарда салыстырмалы дозаларды аналықтарға қатысты 25-50% - ға төмендетіп, градуалды енгізіледі. Өндірушілердің жетілу уақыты температураға байланысты (кесте 33) [100,101]

Кесте 33 – Әр түрлі температурада аналық сүйріктің жетілу ұзақтығы (мәліметтер негізінде Детлаф, 1981), сағат

Температура, °С	А	Б
6	72	120
7	58	105
8	48	80
9	40	68
10	35	60
11	<u>30</u>	<u>52</u>
12	<u>25</u>	<u>45</u>
13	<u>22</u>	<u>40</u>
14	<u>20</u>	<u>36</u>
15	<u>18</u>	<u>33</u>
16	<u>16</u>	<u>28</u>
17	<u>14</u>	<u>26</u>
18	13	24
19	12	22
20	11	21

* - Шартты белгілер:" 30 " – оңтайлы уылдырық шашу температурасы;" 22 " - экстремалды уылдырық шашу температурасы;" А " - алғашқы аналықтарды қарау уақыты;" Б " - одан кейін балық өсіру-өнімді уылдырық алу мүмкін емес уақыт.

Сүйріктен овуляцияланған уылдырықты алу.

Аналықтарды қарау, жетілу белгілері. Қарау алғашқы аналықтардың болжамды жетілу уақытына сәйкес басталды. Келесі белгілер орын алды:

1) іштің бүйірінен және астынан сипап сезілгенде, ол пісіп жатқанда жұмсақ болады, аздап ісінеді. Бүйірден сипап сезінгенде, іш қуысы сұйықтықпен толтырылғаны анық сезіледі;

2) жыныстық тесікті пальпациялау кезінде шырыш сезіледі, бірақ сүйріктің аналық мөлшерін ескере отырып, пальпация жасалмады;

3) одан әрі жыныстық тесік ішіндегі пальпация кезінде жұмыртқа жолдарының қабырғалары арқылы уылдырық сезіледі, жұмыртқа жолдары сұйықтықпен толтырылады;

4) одан әрі жетілу кезінде жұмыртқа жолдары ашылады және балықты бүйіріне бұғу кезінде (оны басы мен құйрығынан ұстағанда) жыныстық тесіктен аналық без сұйықтығы ағып кетеді, осы кезеңде кейбір аналықтарда аналық без сұйықтығымен жеке уылдырықтар шығарылады. Балықты шабақтық бассейндерінде инъекциядан кейін ұстаған кезде, аналық без сұйықтығының едәуір мөлшері су бетінде көбіктің пайда болуымен бірге жүрді.

5) жетілудің келесі кезеңінде жұмыртқалар аналық бездің сұйықтығымен бірге ағып кетеді (жұмыртқалардың саны өте аз немесе көп те болуы мүмкін);

б) уылдырықтың толық овуляциясы оның өздігінен шашуы қатар жүрді. Балықты бұғу кезінде уылдырықтың көп мөлшері бар аналық без сұйықтығының ағыны байқалды.

Өндірушілерді қарау әдістері негізінен бекіре тұқымдас балықтардың барлық түрлеріне тән, алайда оларды қолданудың нақты ерекшеліктері балықтардың мөлшеріне, инъекциядан кейін аналықтары бар балық өсіретін ыдыстардың түріне байланысты. Аналықтарды қарау кезінде балықтың стресстік әсерін азайту керек. Балықты есептік уақыт басталғанға дейін және одан әрі төменде көрсетілгеннен жиі көруге болмайды. Бассейндердің су төгетін гусактарына електерді орнату аналықтардың жетілуін бақылауды едәуір жеңілдетеді. Аналықтарды қарау кезінде артық адамдарды тартпау керек, шу болмауы керек. Егер табиғи жарықта қарау мүмкін болмаса, бөлмедегі жарық үнемі жанып тұруы керек.

Сүйрікерді ұстау кезінде көру жиілігі:

Алғашқы қарау міндетті түрде алғашқы аналықтардың болжамды жетілу уақытында жүргізілді; алғашқы қарау кезінде аналық безді сұйықтық, жеке жұмыртқалар мен уылдырық ағынын беретін аналықтарды белгілеп; жұмсақ іштен басқа жетілу белгілері жоқ балықтарды келесі қарау 2-3 сағаттан ерте емес жүргізілді;

Жыныстық тесікті пальпациялау мүмкін емес аналықтарды 15-20 мин аралықпен екі дозада тексерді. Қарау көбінесе жеке жұмыртқаларын байқай алмаған балықтарда да тез овуляцияны тудырады. Егер жеке жұмыртқалар мен уылдырықтың мол ағынын көрсететін балықтар табылса, сперматозоидтарды алу ұтымды болады. Ұрықты алғаннан кейін аналықтар уылдырық шашуға

дайындығын азайту үшін қайта қаралды және уылдырық алынды. Жалпы, мұндай балықтарды анықтаудан бастап олардан уылдырық алуға дейінгі уақыт 30-40 минуттан аспауы керек. Егер қуыстағы уылдырық белгіленген уақыттан ұзақ тұрса, личинкалардың сапасы мен личинкалары айтарлықтай төмендеуі мүмкін. Оларды қарау кезінде аналықтармен жұмысты жеңілдету, уылдырықты іріктеу орнына ауыстыру және таңдаудың өзінде арнайы құрылғылар мен жабдықтар (үстелдер, зембілдер, іскери жеңдер және т.б.) болуы керек [95].

Овуляцияланған уылдырықты алу үшін С. Б. Подушка жасалған тірі кезінде уылдырық алу әдісі немесе "уылдырық түтіктерін кесу" әдісі қолданылды [145,146]. Жіңішке скальпель жыныстық тесік арқылы енгізіліп, бір немесе екі жұмыртқа түтігінің қабырғасының каудальды бөлігінде ұзындығы 1,5-2,5 см кесу жасалды, осылайша оның каудальды бөлігінде іш қуысы ашылды. Алынған кесу арқылы уылдырық сорылып, іштің артқы үштен бірін ақырын уқалайды. Кейде жасалған кесуді ашық күйде ұстау үшін кесілген жерді ашық ұстаған пинцеттің көмегіне жүгінуге тура келді (28 - сурет).



Сурет 28 - Подушка әдісі арқылы уылдырықтарды алу

Уылдырықты алғаннан кейін кесінділерді тігу қажет емес, ал уылдырықты олар арқылы бірнеше тәсілмен айдауға болады. Инъекция кезінде уылдырық алу хирургиялық араласусыз жүреді. Бұл әдіспен уылдырық белгілі бір аралықпен жұмыртқа жолдарынан шығарылады немесе іштің құйрықтан басына массаж жасауымен кезектеседі, нәтижесінде жұмыртқа жолақтары уылдырықтың тағы бір бөлігімен толтырылады. Алайда, егер бұл әдіспен жеткілікті дағдылар болса да, барлық уылдырықты сауып алу мүмкін емес [95].

Аталықтардан шәует алу. Сперматозоидтарды алу үшін сізге анализге арналған пластикалық банкалар, шүберектер, әр түрлі өлшемдегі ПХВ уретральды катетерлерінің стандартты жиынтығы, Жаненің пластикалық шприці, Жаненің шприціне сәйкес келетін катетер қажет болады (39 сурет).

Катетер мен шприц құрғақ және таза болуы керек. Аталықтардың сперматозоидтардың жоғалуын болдырмау үшін жыныстық тесікті қысып, арнайы зембілге арқасымен, ішімен шетіне бекітілді. Жыныстық тесік пен оның айналасындағы аймақ шүберекпен құрғатып сүртіледі. Көрсетілген

процедураларды орындағаннан кейін катетердің бос ұшы жыныстық тесікке енгізіледі, осылайша ұшы 1-3 см аналық сымдардың біріне енеді, шприц үстелдің шетінен сәл төмен түседі, сондықтан көлбеу орналасқан катетер жыныстық тесіктен шприцке дейін ілмектер мен қисықтар болмайды. Шприцтің поршені өте баяу шығарылады, сперматозоидты алады, катетердің жұмыртқа сымының қабырғаларына жабысып қалмауын қадағалайды, өйткені бұл оларды зақымдауы және қанның сперматозоидтарға енуіне әкелуі мүмкін. Сперматозоидтардың қажетті мөлшерін алғаннан кейін катетер жыныстық тесіктен мұқият алынып тасталады және сперматозоидтары бар шприцтен алынады, ол салқын, қараңғы жерде жиналады. Және шприціндегі сперматозоидтар басқа контейнерлерге құюды қажет етпейді, қоқыс пен судың түсуін болдырмас үшін, сонымен қатар шприцтен қосымша өлшеуіш ыдысты қолданбай-ақ сперматозоидтардың қажетті мөлшерін әрдайым өлшеуге болады. Зауыттарда қабылданған сперматозоидтарды бір контейнерде бірнеше аталықтан сақтау тәжірибесін ескерту өте маңызды. Егер әртүрлі сперматозоидтар контейнерге енсе, мұндай қоспаның ұрықтандыру қабілеті күрт төмендейді және 20-30 минут ішінде толығымен жоғалуы мүмкін. Сперматозоидтарды араластыру ұрықтандыру алдында ғана жүзеге асырылуы мүмкін [100,101].

Уылдырықты ұрықтандыру. Ол жартылай құрғақ әдіспен жүзеге асырылды. Бұл әдістің негізгі принципі-уылдырыққа суда сперматозоидтардың ерітіндісі қосылады, оның концентрациясы моноспермді ұрықтандырудың үлкен ықтималдығын қамтамасыз етеді (Қосымша). Қажетті концентрацияға жету үшін шәует пен судың оңтайлы қатынасы 1:200 құрайды. Дәл осы әдіс уылдырықтың сперматозоидсыз суда ұзақ тұруын болдырмайды ("дымқыл" әдіс сияқты), өйткені уылдырық бірден сперматозоидтар ерітіндісіне түседі, онда ол өте тез ұрықтанады.

Сүйріктер үшін ұрықтандыру уақыты 3-тен 5 минутқа дейін болды, бұл сперматозоидтардың ұрықтандыру әлеуетін максималды жүзеге асыруды қамтамасыз етті, сонымен бірге ұрықтандыруға қабілетті барлық дерлік уылдырық алғашқы 20-60 секундта ұрықтандырылды. Сонымен қатар, балықтың бір бөлігінде уылдырық ұрықтандыру процедурасы аяқталғанға дейін жабысқақтыққа ие болды.

Уылдырықты жабысқақтығынан айыру. Қолданыстағы нұсқауларда ұсынылған бекіре уылдырығын жабысқақтығынан айыру әдістері жаңа ұрықтанған жұмыртқаларды әртүрлі заттардың суспензияларында араластыруға негізделген, олардың бөлшектері жабысқақ қабықтарға жабысып, жұмыртқаны жабысқақтықтан айырады. Әдетте жабысқақтығынан айырушы зат ретінде сүт, минералды саз немесе тальк қолданылады. Сүйріктердің уылдырығын жабысқақтығынан айыру үшін біз 50:50 пропорциясында көк саз бен тальк қоспасын алдық (сурет 29).

Бекіре уылдырығын желімдеу үшін әртүрлі заттарды қолдану бойынша ұсыныстар 33 кестеде көрсетілген.

Кесте 33 – Ұрықтанған сүйрік уылдырығын жабысқақтығынан айыру бойынша ұсыныстар

Жабысқақтығынан айырушы препарат	Қолдануға дайындық	1 кг уылдырықты жабысқақтығынан айыруға арналған ерітіндінің құрамы	Экспозиция, мин	Жабысқақтығынан айыру техникасы
Тальк пен көк саз қоспасы	Құрғақ күйде сақталады, суға жабысқақтығынан айыру алдында қосылады, сұйық қаймақ консистенциясына дейін қайнаған сумен сұйылтылады	5 литр суға 150 г құрғақ саз және 150 грамм тальк	45-60 мин	Жабысқақтығынан айыру эмальданған бассейнде қолмен жүзеге асырылады

Уылдырықты инкубациялау. Жабысқақтығынан айырылған уылдырық Вейстің инкубациялық аппараттарына орналастырылды (42-сурет). Вейс аппаратында өнген предличинкалар инкубация өткен аппараттардан су ағынымен шығарылады және личинкалар одан әрі күтіп-баптау және өсіру үшін бассейнге арнайы науа арқылы түседі.

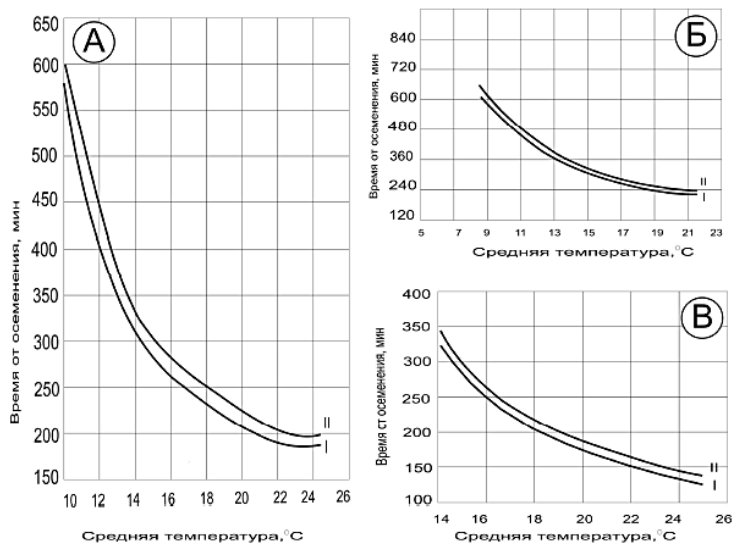
Уылдырықты инкубациялау процесінде күн сайын өлі жұмыртқаларды тазарту жүргізілді, ал сапролегниозом уылдырығының зақымдануын болдырмау үшін инкубацияның үшінші күнінен бастап уылдырықты калий перманганатының ерітіндісімен тәуліктің жарық уақытында әр 4 сағат сайын өңдеу жүргізілді. Инкубация барысында үздіксіз сумен жабдықтауға тәулік бойы бақылау жүргізілді.



Сурет 29 – Вейс аппараттарындағы сүйріктердің уылдырықтары

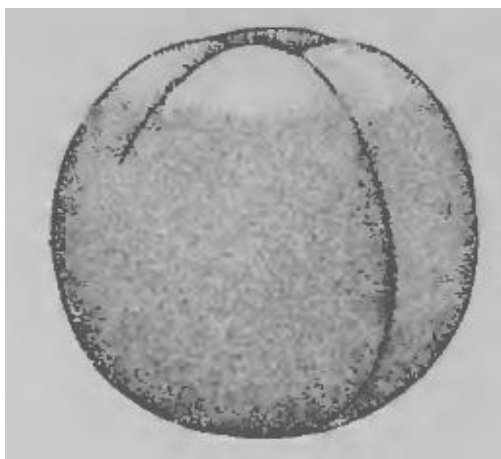
Инкубация кезінде уылдырықтың балық өсіру сапасын бағалау үшін ұрықтандыру пайызы және әдетте дамып келе жатқан эмбриондардың үлесі анықталды. Құрылғыдағы уылдырықтың ұрықтану пайызын анықтау үшін араластырады, 200-300 жұмыртқа сынамасын алады және сынамадағы жұмыртқалардың жалпы санындағы қалыпты дамып келе жатқан

эмбриондардың үлесін есептейді [86, 95, 102]. Сынама алу уақыты сүйіктің даму ұзақтығына назар аудара отырып, 16-суретте көрсетілген кестелер бойынша анықталды. Сүйіктің ұрықтандыру пайызы 84% құрайды.

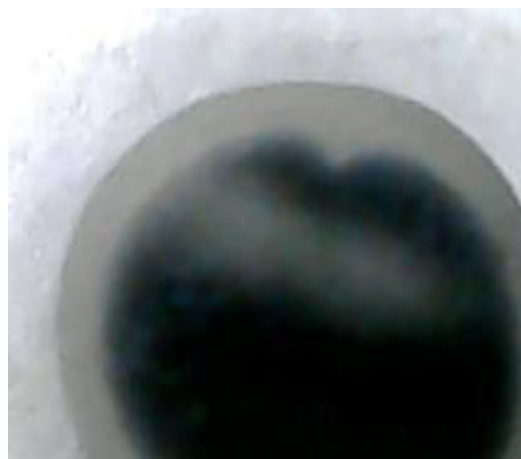


Сурет 30 – Ұрықтану пайызын анықтау үшін іріктеу уақытының графиктері. Бекіренің (а), шоқырдың (б), қортпаның (в) ұрық дамуының ұзақтығы инкубация температурасына байланысты (Детлаф, 1968; Игумнова, 1975). Ұрықтанудан бастап уақыт: I-екінші бөлінудің ойығы пайда болғанға дейін (5-саты); II-үшінші бөлінудің ойығы пайда болғанға дейін (6-саты) [95,100]

Эмбрионалды дамуды одан әрі бақылау қалыпты дамып келе жатқан эмбриондардың пайызын анықтауды қамтыды (31 сурет).

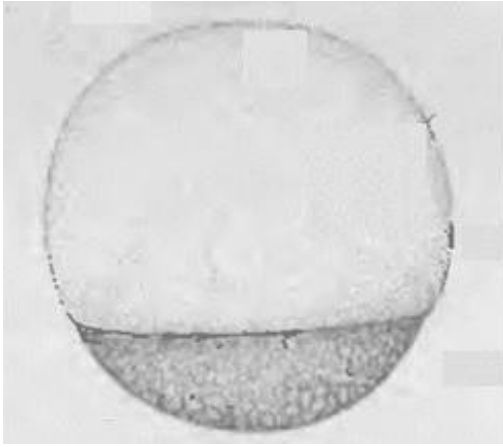


а)

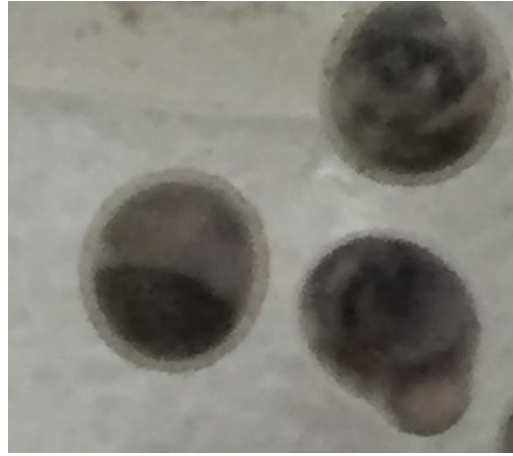


б)

3-4 кезең. Анималды аймағын 2-4 бластомерге бөлу кезеңі

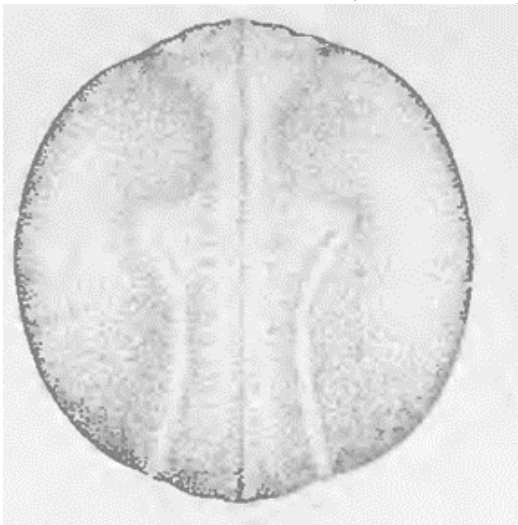


а)



б)

16 кезең. Үлкен сарыуыз тығынының кезеңі

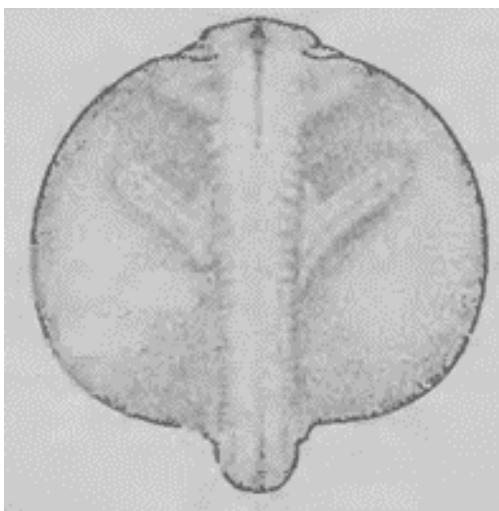


а)



б)

25 кезең. Бүйірлік тақталардың жақындасу кезеңі



а)



б)

27 кезең. Қысқа түтікке ұқсайтын жүрек бүршігінің қалыптасу кезеңі

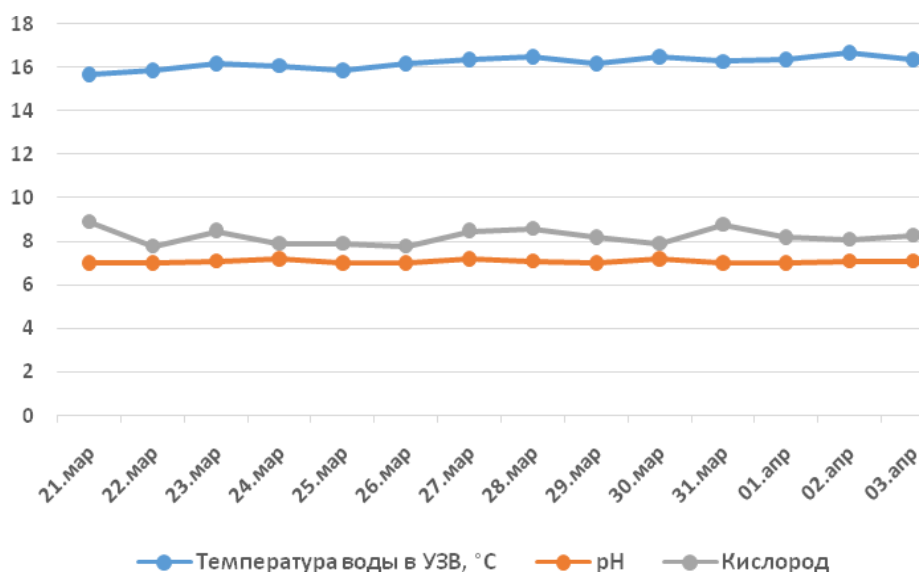


29 кезең. Жүрек түтігінің иілу кезеңі
а) б)

Сурет 31 – сүйріктің даму кезеңдері
а) әдеби деректер, б) меншікті деректер

Бақылау "үлкен және кіші сарыуыз тығыны" сатысында (16-17-кезең), қысқа және түзу ұзартылған жүрек түтігінің сатысында (27-28-кезең) жүргізіледі (сурет 44) және инкубацияны бастамас бұрын (35-кезең). Үлгілер үлкейткіш әйнектің көмегімен қаралды.

Бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлі түрлерінің уылдырықтарын инкубациялау кезеңінің ұзақтығы судың температурасына байланысты, оны әр түр үшін оңтайлы диапазонның орташа мәндерінде сақтау керек. Сүйріктің уылдырығының дамуы үшін оңтайлы температура-13-16°C [95, 102]. Уылдырықты инкубациялау кезінде, әсіресе ұсақтау және гастрүляция кезеңдерінде оңтайлы температура, газ және гидрохимиялық режимді сақтау керек, сондықтан ортаның негізгі гидрохимиялық параметрлеріне мониторинг жүргізілді (32 сурет).



Сурет 32 – ТЖҚ-да сүйріктердің уылдырығын алу және инкубациялау кезіндегі негізгі гидрохимиялық параметрлердің графигі

Графиктен көріп отырғанымыздай, барлық көрсеткіштер тұрақты және оңтайлы мәндер шегінде болды.

Қолайлы оттегі режимін құру үшін (6,6-9,0 мг/л) су шығыны 8-10 л/мин төмен емес қамтамасыз етілді. Эмбриональды даму сатысына байланысты су ағынының нормалары 35-кестеде келтірілген.

Кесте 35 – дамудың әртүрлі кезеңдеріндегі инкубациялық аппараттардағы су шығыстары (1 кг уылдырыққа)

Уылдырықтың даму сатысы	Аппараттардағы су шығындары, л/мин
Уылдырықтың даму кезеңі	2,3
Бөлшектену	2,3-3,0
Гастроляция	3,0-4,5
Гастроляцияның соңынан жүрек соғысына дейін	4,6-5,0
Жүректің пульсациясынан жылжымалы эмбрион сатысына дейін	5,8-6,2
Уылдырықты жарып шығу	

Личинкаларды алу. Инкубацияның басталуы инкубациялық аппаратта жеке өзгермелі предличинкалардың пайда болуымен сипатталады. Бірте-бірте олардың саны артып, құрылғыда бірнеше жүздеген предличинкалар пайда болған уақытты жаппай уылдырықты жарып шығудың басталуы деп санауға болады. Предличинкаларды су ағынымен бассейндерге арнайы науа арқылы шығарды. Бассейндерге предличинкаларды отырғызу тығыздығы 36-кестеде көрсетілген.

Кесте 36 – бассейндердегі сүйріктердің предличинкаларын ұстау шарттары

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Норматив
Балық өсіру бассейндерінің ауданы	м ²	1-2
Предличинкаларды отырғызу тығыздығы	тыс. шт/м ²	6-8
Бассейндегі судың тереңдігі	см	20
Оттегінің мөлшері	мг/л	7-9
Су шығыны	л/мин.	8-14

Предличинкаларды санау тікелей есепке алу әдісімен жүргізілді. Предличинкаларды отырғызғаннан кейінгі күні бассейндерде қабықтар, өлі уылдырық және ұсқынсыз даралар ауланып алынды. Өлген уылдырық пен қабықтарды шығару резеңке сифонның көмегімен жүргізілді. Келесі күндері өлген дернәсілдердің саны тікелей есепке алу әдісімен есептелді және күн сайын нәтиже балық өсіру журналына енгізілді.

3.1.12 "KazakhOsseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының уылдырық шашу науқанын талдау

"Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының уылдырық шашу науқаны ағымдағы жылы тек сүйріктің өндірушілерінен жыныстық өнімдер алуға болатынын көрсетті, өйткені Сібір бекіресінің аналықтары қыстағаннан кейін тек 3 майылық сатысына жетті.

Сүйріктің 12 өндірушісінен (6 аналық және 6 аталық) 1,1 килограмм уылдырық алынды, ұрықтандырылды және инкубацияланды. Уылдырықтың осы санынан 20 мың дана предличинка алынды. Жыныстық өнімдерді алу және уылдырықты инкубациялау шарттары оңтайлы болды, өйткені инкубациялық аппараттарда күн сайын гидрохимиялық параметрлер мен температуралық режимге мониторинг жүргізілді. Сондай-ақ, эмбриональды даму сатысын және нормативтерге сәйкестігін анықтау үшін аппараттардан уылдырық қаралды. Күн сайын уылдырықты өлі жұмыртқадан тазарту жүргізілді, ал инкубацияның үшінші күнінен бастап уылдырықты калий перманганатының ерітіндісімен тәуліктің жарық уақытында әр 4 сағат сайын өңдеу жүргізілді (Қосымша).

Жыныстық өнімдерді алу кезінде бекіре тұқымдас балықтардың қоспасын қолдану, тұқы балықтарының ацетондалған гипофизін қолдану және градуальды инъекцияны таңдау сияқты бекіре тұқымдас балықтардың тиімді биотехникалық әдістері қолданылды және енгізілді, бұл аналықтардың құнарлылығын 1 дараға қайта есептегенде 10% - ға арттыруға мүмкіндік берді. Сүйріктің аналықтарының жұмыс тұқымдылығы 37 - кестеде келтірілген.

Кесте 37 – Бірінші және екінші турдағы сүйріктің аналықтарының жұмыс және салыстырмалы тұқымдылығы

Көрсеткіш	Бірінші тур	Екінші тур	Норматив*
Орташа жұмыс құнарлылығы, мың дана	8,8±1,2	8,3±1,2	12,2±1,2
Орташа салыстырмалы құнарлылық, мың дана / кг	5,4±0,14	5,3±0,02	8,56±0,72

* - Ескерту: нормативтер кітаптан алынған. Богерука А.К. Ресейдің бекіре тұқымдас балықтарының тұқымдары мен қолға үйретілген түрлері. М. - 2008. 36-37

Аналықтардың репродуктивті көрсеткіштері ең жоғары емес, бірақ аналықтар дене салмағының төмен көрсеткіштерімен алғашқы уылдырық шашатындығын атап өткен жөн. Болашақта жасына және дене салмағының өсуіне және уылдырық шашу санына байланысты жұмыс тұқымдылығы артады [4, 95].

Мұндай температурада сүйрік уылдырығының эмбриональды даму ұзақтығы ұрықтандырудан бастап жаппай уылдырықты жарып шығудың соңына дейін 10 күнді құрады. Уылдырықты инкубациялау Вейс аппараттарында өтті. Ұрықтанғаннан кейін 1,5 сағат ішінде кейбір жұмыртқаларда (15%) 2 бластомерді байқауға болады, қалған бөлігінде бөліну ойығы айқын көрінеді. Уылдырықтың сапасын бағалау және ұрықтандыру пайызы үлкен сарыуыз тығыны сатысында жүргізілді [102]. Сүйріктің осы кезеңде әртүрлі мөлшердегі,

асимметриялық орналасқан бластомерлердің пайда болу пайызы 12% құрайды, бұл бірнеше аналықта уылдырық анықталатын (қалыпты) мөлшерге жетпегендігімен байланысты; дәл осы уылдырық дамуында ауытқулары бар жұмыртқалардың осындай үлкен пайызын берді. Осы кезеңде бластомерлердің артық санының пайда болуы (көбінесе әртүрлі мөлшерде) уылдырықтың балық өсіру сапасының төмендігін көрсетеді, бұл гормоналды ынталандыру кезінде аналықтардың жетілмегендігімен байланысты.

Гастрюляция кезеңінде жасушалық материалмен толық емес сарыуызы бар жұмыртқалар пайда болды. Кейбір жұмыртқаларда ұрық ролигінің пайда болуы дамудың 18 сағатында тіркеледі, ол сарысы тығынының жабылу кезеңінде айқын көрінеді. Уылдырық шашу науқанын жүргізу кезінде сүйрік уылдырығының балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері 38 - кестеде келтірілген.

Кесте 38 – Уылдырық шашу науқанын жүргізу кезіндегі сүйріктің уылдырығының балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Бірінші тур	Екінші тур
Ұрықтану, %	84	77
Инкубацияның ұзақтығы, күн	10	10
Патологияның болуы, %	2,8	12
Личинкалардың шығуы, ұзақтығы, сағаттары	8	12
Личинкалардың шығуы, %	38	59

Нәтижесінде "Kazakh Osseter" ЖШС базасында сүйріктің уылдырық шашу науқаны өткізіліп, қыстау, өндірушілерді бейімдеу және ұстау, жыныстық өнімдерді алу, ұрықтандыру, сүйріктің ұрықтандырылған уылдырығын жабысқақтығынан айыру және инкубациялау процестері ұйымдастырылды. Сүйріктің өзіндік өміршең личинкалары алынды.

3.1.13 Өсімін молайтуға қатысқан бекіре балықтарының өндірушілердің жыныстық өнімдерін алу және ұстау жағдайларын оңтайландыру жөніндегі ұсынымдар

Сүйрікті жасанды түрде көбейту бойынша жүргізілген жұмыстар бұл аймақта қыстау ұзақ болуы керек (кем дегенде 2,5-3 ай) және орташа тәуліктік ауа температурасы-5-0°C шамасында басталуы керек екенін көрсетті, қаңтар мен ақпан айлары оңтайлы жағдайларға сәйкес келеді (33 сурет) [57].

ПОГОДА В АКТАУ ЗИМОЙ			
	ДЕКАБРЬ	ЯНВАРЬ	ФЕВРАЛЬ
☀ Средняя температура днем:	5.9°C	3.8°C	3.6°C
☾ Средняя температура ночью:	3.5°C	1.6°C	1.0°C
🌊 Температура воды в море:	8.1°C	6.6°C	5.6°C
☀ Количество солнечных дней:	9 дней	9 дней	8 дней
Длина светового дня:	8.9 - 9.2 ч.	8.0 - 9.9 ч.	9.9 - 11.1 ч.
☁ Количество дождливых дней:	1 день	1 день	0 дней
Количество осадков:	19.3 мм	16.6 мм	10.5 мм

Сурет 33 – Актау қаласындағы ауа және теңіз температурасының орташа тәуліктік статистикасы

Өндірушілерді қыстау және одан шығару режиміне ауыстырудың оңтайлы режимі табиғи температуралық режимде ұстау болып табылады. Қыстаудың басында және соңында температураның төмендеуі мен жоғарылау кезеңдерін қоспағанда, қыстау кезеңінде оңтайлы температура 3-5 ° C құрайды. Бұл ретте температураның 6-7°C дейін қысқа мерзімді жоғарылауына және оның 2°C дейін төмендеуіне жол беріледі. Бекіре балықтарын өндірушілерді 2°C-тан төмен температурада ұзақ уақыт ұстау уылдырық сапасының төмендеуіне, кейде физиологиялық жағдайдың нашарлауына және өндірушілердің өліміне әкеледі. Күзгі-қысқы кезеңде және ерте көктемде жыныстық өнімдерді алу кезінде қыстау режиміне көшіру және одан шығару жасанды түрде жүзеге асырылады.

3.1.14. "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының ірі балық отырғызу материалын өсіру

Сүйріктің балық отырғызу материалын өсіру предличинкаларды нормативті тығыздықтағы бассейндерге отырғыздан басталды және 2019 жылдың қыркүйегіне дейін өтті. сүйріктің үлкен отырғызу материалын өсірудің барлық кезеңін үш кезеңге бөлуге болады:

- белсенді қоректенуге көшкенге дейін бос эмбриондарға төтеп беру және личинкаларды өсіру;
- личинкаларды үш граммдық өміршең шабақтар сатысына дейін өсіру;
- үш грамм осы жылдық шабақтар жас өскіндер өсіру.

3.1.15. Маңғыстау облысының "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бос эмбриондарын және сүйріктің шабақтарын ұстау

Инкубациядан кейін личинкалар су бағанында шашырап, "шамдар" деп аталады, мезгіл-мезгіл су бетіне көтеріліп, бассейнің түбіне түседі (34 сурет) [95].



Сурет 34 – Уылдырықты жарып шыққан бассейндегі сүйріктің личинкалары

Желбезек тынысына ауысқанда және ас қорыту жүйесінің қалыптасу кезеңінде ("үйір" деп аталатын кезеңде) предличинкалар бассейнің түбіне түсіп, әртүрлі кластерлер немесе "дақтар" түзеді. Сүйрік дернәсілдерінің үйілуі инкубациядан кейінгі 4-ші күні басталды (49 сурет). Осы кезеңге оттегін тұтынудың қарқындылығы эмбриональды кезеңмен салыстырғанда бірнеше есе артады, ал экзогендік қоректенудің белгілі бір кезеңінде ол азаяды, шабақтық кезеңінде біртіндеп тұрақтанады. Осы кезеңде личинка бассейндерінде суда еріген оттегін 7-8 мг / л деңгейінде ұстап тұру үшін ағын реттелді. "Үйілу" кезеңіндегі мінез-құлық предличинкалардың балық өсіру сапасының көрсеткіштерінің бірі екенін атап өткен жөн. Жаппай "үйілу" кезеңінде су бағанында немесе оның бетінде "дақтан" тыс жүзетін предличинкалар, әдетте, әртүрлі морфологиялық ауытқуларға ие. "Kazakh Osseter" ҰКП ЖШС УЗВ базасында алынған сүйрік личинкалары үшін үйілудің қысқа кезеңі (1,5 тәулік) сипатталды. Бұл кезеңде личинкалардың жаппай қырылуы болды, бұл сүйріктің алғашқы уылдырық шашатын аналықтарынан алынған уылдырықтың төмен балық өсіру сапасынан туындады. Дамудың осы сатысында тұрған, тыныс алу органдарының және (немесе) ас қорыту жолдарының даму ауытқулары сияқты морфофизиологиялық ақаулары бар предличинкалар бұдан әрі дамуға қабілетсіз және өлді. Жалпы, эндогенді қоректену кезеңінде предличинкалардың өлімі нормативтік көрсеткіштерден 10% - дан аспады (39 кесте) [95].

Кесте 39 – Экзогендік қоректенуге көшу сатысына дейін УЗВ-да сүйрік предличинкаларының өсу шарттары

Көрсеткіш	Өлшем бірл.	Мәндер
Бастапқы масса	мг	30-32,5
Соңғы масса	мг	38-41
Өсіру ұзақтығы	тәулік	7
Тірі қалу мүмкіндігі	%	76
Отырғызу тығыздығы	мың. шт/м ²	15-20

Судың температурасы	°С	16,8
Ауданы	м ²	1,5
Ағыны	л/мин	10
Судың тереңдігі	см	25

Экзогенді қоректенуге көшу (45-кезең) личинка алдындағы даму кезеңінің аяқталуын және личинка кезеңіне өтуді білдіреді және тыныс алу қарқындылығының, метаболизм процестерінің, бекіре личинкаларының өсу қарқыны мен өмір сүруінің өзгеруімен бірге жүреді.

Экзогенді қоректенуге көшудің басталуымен личинкаларда ауыз қуысынан өңешке өтуді жабатын уақытша жасушалық септум ериді, сонымен бірге анустан меланин (фекальды) тығын шығарылады. Бассейннің түбінде кішкентай қара түзілімдер болып табылатын ұқсас пигментті тығындарды байқауға болады. Экзогендік қоректенуге көшу кезеңінде бұған дейін салыстырмалы тыныштықта болған предличинкалар ("үйір") жем іздеп бассейннің түбіне таралады. Дәстүрлі технологияда бассейн түбінде жалғыз меланин қапшығының пайда болуы личинкалардың 2-3% - меланин қапшығы шығарылған кезде жүзеге асырылатын алғашқы қоректенудің басталуына сигнал ретінде қызмет етеді. Меланин қапшығының шығарылу кезеңі 3–4 күнге созылуы мүмкін [86, 95, 100].

Дернәсілдердің көпшілігі дене салмағына 41 мг жеткенде экзогендік қоректенуге көшті, бұл кезең инкубация басталған күннен бастап 7 күнді құрады. Осы кезеңдегі личинкалардың бірлігіне қону тығыздығы нормативті болды, негізінен суда еріген оттегінің құрамына бағытталды (шектегі көрсеткіш – 7 мг/л, бұл көрсеткіш азайған кезде олар отыру жасады) [97, 110].

Меланин қапшығының тасталуы (экзогендік қоректенуге көшудің басталуы) көптеген предличинкаларда "үйілу" кезеңінен кейін бірден басталды. Қоректік объектілерін енгізу алдын-ала, "үйілу" кезеңінің соңғы күнінде аз мөлшерде басталды. Алғашқы кезеңдерде қоректендіру артемияның науплиясымен жүзеге асырылды. қоректендіру жиілігі-тәулігіне 24 рет [113,114]. 5-ші күні оларға артемиямен бірге жасанды жем беріле бастады.

Қоректендірудің алғашқы күндерінде личинкалардың ас қорыту жүйесінің қалыпты өсуі мен қалыптасуы үшін келесі тірі қоректерді қолдану ұсынылады: науплия артемиясы (Артемия), дафния (*Daphnia magna*), мойналар (*Moina macrocopa*), ескекаяқты шаян тәрізділер (Copepoda), ұсақ желбезекаяқтылар Branchiopods (*Streptocephalus torvicornis*), ротифер (rotatoria), хирономидті личинкалар (*chironomus plumosus*), гаммаридтер (Gammaridae), олигохеталар Олигохаета (ақ құрттар *Enchitreus albus*), түтік құрты (*Tubifex tubifex*) және Калифорния құрты (*Eisenia foetida*) (39-кесте). Қортпаны қоректендіру үшін уылдырық пен балықтың личинкаларын да қолдануға болады. Экзогендік қоректенуге көшкеннен кейінгі алғашқы күндерде тірі жемді азықтандыру бассейндегі судың төмен деңгейімен жақсы жүзеге асырылады, Жем іздеу үшін шабақтардың энергия шығынын азайтады және бассейннен ағып жатқан сумен тірі жемшөп организмдерінің жоғалуын болдырмайды. Личинкаларды қоректендіру наупли артемиядан, ұсақ туралған олигохеталардан және 1000 личинкаға 3-5 г жем мөлшерінде аз мөлшерде ұсақ

зоопланктоннан басталады. Қоректенудың алғашқы күндерінде аз мөлшерде қорек қосып, личинкаларды артық қоректендірмеу өте маңызды. Бекіре тұқымдас балықтардың түнгі уақытта жер бетіне көтерілуінің мінез-құлық ерекшелігін ескере отырып, олар кешке зоопланктонмен, ал таңертең және түстен кейін олигохеттермен және т. б. Қоректенудің күнделікті нормасы (40 – кесте) жоспарланған өсімге және пайдаланылатын жемнің қоректік коэффициентіне сәйкес есептеледі (артемияның науплиясы *Artemia* – 3-4, дафниялар *Daphnia* – 6, олигохеттер *Oligochaeta* – 2).

Кесте 40 – Тірі жемді енгізудің тәуліктік нормасы

Тірі жемдердің түрлері	Қоректендірудің тәуліктік нормасы, % личинкалардың массасына қарай
Түтікшелер	20
Олигохеттер	25-30
Артемияның науплилері	40
Дафниялар, моиналар	60

Бұл жағдайда түтікшелер мен олигохеталар ұсақталған түрде қоректендіру үшін қолданылады (фракцияның мөлшері шабақтардың массасына байланысты), сумен сұйылтылып, бассейннің периметрі бойынша екі-үш дозада енгізіледі. Әдетте, толық қоректену кезінде орыс бекіре тұқымдас балықтардың личинкалары 5-6 күнде 80-90 мг массаға жетеді, ал севрюга сол кезеңде-50-60 мг. Болашақта азықтандыру шабақтарды өсіру мақсатына және қолданылатын биотехникаға байланысты анықталады. Айта кету керек, тек тірі жемді ұзақ уақыт пайдалану (массасы 0,1–0,15 г және одан жоғары), егер шабақтарды тоғандарда өсіріп, содан кейін табиғи су қоймаларына шығару қарастырылса ғана орынды болады. 10-шы күні тірі жем рационнан алынып тасталды, личинкаларды толығымен жасанды жемге ауыстырды. Бұл кезеңнің ұзақтығы-10-12 күн. Сондай-ақ, экзогенді қоректенуге көшу сатысында тірі қалу деңгейі ресейлік авторлар жұмыс жүргізу кезінде бағдарланған дереккөздерде көрсетілген нормативтік көрсеткіштерден асып кеткенін атап өткім келеді [95].

3.1.16 ТЖҚ жағдайында сүйрікті 3 граммдық шабақтар сатысына дейін өсіру

Личинкаларды жасанды жемге ауыстырғаннан кейін олар су деңгейін 35 см-ге дейін көтеріп, су алмасуды 15-25 л/мин, судың температурасын 17,2°C дейін көтерілді. Жасанды азықпен азықтандыру жиілігі тәулігіне 16 ретке дейін азайды. Азықтандыру "Aller Aqua" өндірген импорттық азықпен жүзеге асырылды [27]. Личинкалардың жасанды жемге ауысқаннан кейін шығуы-79%.

Шабақтарды өсірудің келесі кезеңі – өміршең кезеңге дейін өсіру-шабақтар орташа салмағы 3 грамға жеткенде (33 - сурет).



Сурет 33 – 0,6 грамм салмақтағы сүйріктер

Өсудің жылдам қарқынын ескере отырып, өсу процесінде әр 10-15 күн сайын шабақтарда стрессті азайту және шабақтардың сызықтық-салмақтық өсу қарқынын арттыру үшін сұрыптау және тығыздығын азайту жүргізілді. Шабақтардың 3 грамға дейін өсуінің балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері 41-кестеде келтірілген.

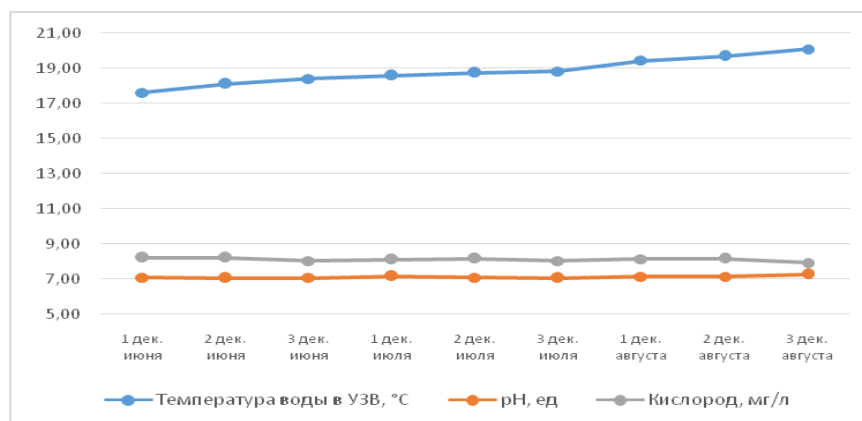
Кесте 41 – ТЖҚ жағдайында сүйрік шабақтарын 3 грамға дейін өсіру шарттары

Көрсеткіш	Өлшеу бірлігі	Мәндер
Судың температурасы	°C	16,7-17,2
Бастапқы масса ($x \pm m$)	мг	50-60 \pm 0,3
Соңғы масса ($x \pm m$)	г	3 \pm 0,01
Өсіру ұзақтығы	тәулік	42
Көрсеткіш	Өлшеу бірлігі	Мәндер
Өмір сүру деңгейі	%	79
Отырғызу тығыздығы	тыс. шт/м ²	1-0,3
Балық өсіру бассейндерінің ауданы	м ²	1,5
Бассейндердегі су шығыны	л/мин	15-50
Бассейндегі судың тереңдігі	см	50-60
Азықтандыру жиілігі	тәулігіне	8

Температура режимі мен отырғызу тығыздығы оңтайлы шектерде сақталды, сызықтық-салмақтық өсу қарқыны нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келді [90, 95, 97].

3 грамға жеткен даналар одан әрі өсіру үшін көлемі 35 м³ болатын үлкен бассейндерде отырғызылды. Балықты трансплантациялау шабақтың өсуіне және сұрыпталуына байланысты жүзеге асырылды.

Сүйріктің 3 граммдық шабақтар сатысынан осы жазғы шабақтарын өсіріп шығару "KazakhOsseter"ҰКП УЗВ бірінші модулінде жүргізілді. Ұстау шарттары оңтайлы болды, осы кезеңде ортаның негізгі параметрлеріне мониторинг жүргізілді (34 сурет) [57,109].



Сурет 34 – ТЖҚ - да сүйріктің осы жазғы шабақтарын өсіріп шығару кезіндегі негізгі гидрохимиялық параметрлердің графигі

Шабақтарды қоректендіру үшін құрамында 50-60% ақуыз және 9-16% май бар жем қолданылады (Пономарев және басқалар, 2002). Әр түрлі жемшөптермен қоректену рационын дәл есептеу үшін мамандандырылған бекіре тұқымдас жемшөп өндірушілері әзірлейтін бағдарламаларды басшылыққа алу қажет.

Аралас жеммен қоректендірудің тәуліктік нормалары судың температурасын, шабақтардың орташа салмағын және оның мөлшерін ескере отырып, 5-10 тәулік кезеңіне (балықтың жасына байланысты) есептеледі. Орташа массаны анықтау экзогендік қоректенуге көшкен сәттен бастап бес күнде бір рет жасалады. Балықтардың саны өлгендерді ескере отырып анықталады. Жемнің үлкен фракциясына (дәннің мөлшеріне) көшу біртіндеп жүзеге асырылады, оны алдыңғы мөлшердегі түйіршіктермен араластырады. Әр тамақтандырудан кейін жем-шөптің желінгіштігін тексеру жүргізіледі [114]. Ұсынылатын қоректендіру жиілігі мен түйіршік өлшемдері 42 - кестеде келтірілген.

Кесте 42 – Жем бөлшектерінің мөлшері мен азықтандыру жиілігінің шабақтар массасына тәуелділігі

Орташа дене салмағы, г	Жемнің мөлшері, мм	Қоректендіру жиілігі, тәулігіне
0,04–0,06	0,05–0,1	24
0,07–0,10	0,1–0,4	12
0,11–0,20	50% 0,2–0,4 / 50% 0,4–0,6	12
0,21–0,50	50% 0,4–0,6 / 50% 0,6–1,0	12
0,51–1,00	50% 0,6–1,0 / 50% 1,0–1,5	8
1,10–2,00	50% 1,0–1,5 / 50% 1,5–2,0	8
2,10–5,00	1,5–2,0	6
5,10–25,0	2,0	6
25,10–50,00	50% 2,0 / 50% 3,0	6
50,10–100,00	3,0–4,5	6

Сүйіктің 3 граммдық шабақтар сатысынан осы жазғы шабақтарын өсіріп шығару кезінде алынған балық өсіру-биологиялық деректер 43 - кестеде келтірілген.

Кесте 43 – ТЖҚ жағдайында сүйікті 3 грамнан бастап осы жазғы шабақтар сатысына дейін өсіру шарттары

Көрсеткіш	Өлшем бірл.	Мәндері
Судың температурасы	°С	18,9
Бастапқы масса ($x \pm m$)	г	$3 \pm 0,01$
Соңғы масса ($x \pm m$)	г	$70 \pm 1,5$
Өсіру ұзақтығы	тәулік	92
Өмір сүру деңгейі	%	85
Отырғызу тығыздығы	мың. дана/м ²	0,4
Балық өсіру бассейндерінің ауданы	м ²	35
Бассейндегі судың тереңдігі	м	0,9-1,5
Азықтандыру жиілігі	тәулігіне	6

Өсіру кезінде температура және оттегі режимдері, отырғызу тығыздығы оңтайлы шектерде сақталды, сызықтық-салмақтық өсу қарқыны нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келді [95,97].

Бекіре тұқымдас балықтардың ремонттық-аналық үйірін күзгі сұрыптау. 2019 жылдың желтоқсан айының басында УЗВ-да "KazakhOsseter" ЖШС базасында бекіре тұқымдас балықтардың (сүйік және Сібір бекіресі) толықтырушы-аналық үйіріне бағалау жүргізілді.

Сүйіктің толықтырушы үйірлеріне ультрадыбыстық сканерлеу жүргізілді, олардан 2020 жылдың көктемінде жыныстық өнімдерін алу жоспарланған, ал сібір бекірелерінен 2020 жылдың көктемінде немесе 2021 жылдың көктемінде жыныстық өнімдерді алуға болады (барлығы 70 дана), олардың ішінен ең жарамдылары таңдалды [90]. Қыстату бассейнде қыстату үшін " қыс.1" 60 данадан тұратын сүйік өндірушілері отырғызылды, олардың 39-ы аналықтар (олардың 4-і 2019 жылы уылдырық шашу науқанына қатысқан) және 21-і бассейн "Зим.2 " 10 данадан тұратын Сібір бекіре өндірушілері

отырғызылды (6 аналық және 4 аталық). Сібір бекіре тұқымдас балықтарының өндірушілері тағы бір қыстағаннан кейін 2021 жылдың көктемінде қайта қыстап, жыныстық өнім алу үшін отырғызылды).

Таңдау барысында бекіре балықтарының әртүрлі түрлері зауыттың толықтырушы-аналық үйірлерін құрайтын балықтар жыныс бездерінің белгілі бір жетілу дәрежесіне сәйкес тексерілді, сұрыпталды және отырғызылды.

2020 жылғы уылдырық шашу науқанын жүргізу үшін қаралған балықтардың ішінен 3-4 жетілу кезеңінде жыныс бездері бар сүйрік өндірушілері таңдалды. Таңдалған өндірушілер қыстайтын бассейндерге қыстауға ауыстырылды. Қалған балық УЗВ-да одан әрі ұстау үшін қалдырылады. Бағалау барысында жыныс бездерінің өлшемдік-салмақтық сипаттамасын, жынысы мен жетілу дәрежесін анықтау, сондай-ақ ремонттық-аналық үйірінен дараларды сұрыптау және ақаулы дараларды жою жүргізілді. 2020 жылы уылдырық шашу науқанын жүргізу үшін таңдалған сүйрік дараларының сипаттамасы (Қосымшада) келтірілген.

Тексерілген даралардан 7 аналық алынып тасталды. Сәйкестендіру нөмірі 643110800042058 - аналық кіші толықтырушы үйірлер бассейнге отырғызылған, тағы бір таңбасыз аналық та осы бассейнге отырғызылған, сондай-ақ көбею мақсатында жарамсыз 5 аналық тауарлық үйірге жіберілген.

3.1.17 Бекіре балықтарының өндірушілерін қыста ұстау

Бекіре тұқымдас балықтардың ұрпақты болу жүйесінің қалыпты дамуының маңызды шарты-ересек ремонттық топтарын ұстаудың температуралық режимінің маусымдылығы. Алғашқы жылдары жыл бойы қоректендірумен жылы суда балықты жасанды өсіру кезінде ремонттық өсіру пісуді 1,5-2,5 есе жылдамдатуға және уылдырық шашу аралықтарының ұзақтығын едәуір қысқартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, гонадогенез процесін сәтті аяқтау үшін әр түр үшін белгілі бір жаста технологиялық циклге төмен температурада ұстау кезеңін енгізу қажет – бекіре тұқымдас балықтарды жасанды өсіру кезінде міндетті түрде қоректен айыру арқылы "қыстау".

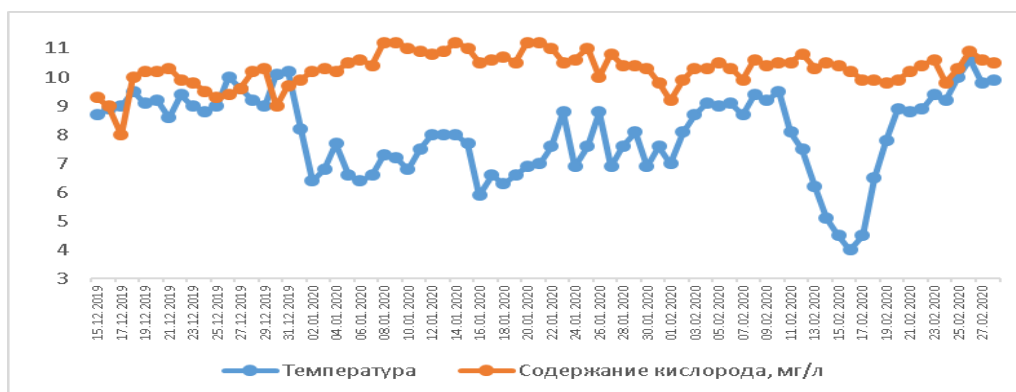
Үнемі жоғары температура мен азықтандыру бекіре тұқымдас балықтардың семіздігіне және олардың соңғы жетілуінің айтарлықтай кешігуіне әкелуі мүмкін. Бекіре тұқымдас балықтар жыныс бездерінің жетілуінің 4-ші сатысына жеткенде де, балықтардың жасанды көбеюімен уылдырықтың шығымы (соматикалық индекстер) өте төмен болуы мүмкін. Жабық сумен жабдықтау қондырғыларын қолдана отырып, бекіре тұқымдас балықтарды жасанды молықтыру кезінде өнім үйірлерін қалыптастыру технологиясы жасанды қыстауды – судың температурасы төмен бассейндерде белгілі бір уақыт ішінде өндірушілерді ұстауды көздейді. Жетілмеген және әлеуетті аналықтар үшін, сондай-ақ жетілгендер үшін, өсірудің 5-ші жылынан бастап (күзгі бағалаудан кейін) технологиялық циклге "қыстау" кезеңі енгізіледі. Жасанды қыстау жағдайында, табиғиға мүмкіндігінше жақын, аналықтарда ооциттер піседі, аталықтарда сперматогенез процесі аяқталады.

«Қыстау» нәтижелері көбінесе бекіре балықтарының физиологиялық күйіне және қоршаған ортаның абиотикалық факторларына байланысты. Сәтті «қыстау»

үшін балықтың майлылығы мен салмағы өте маңызды, сондықтан бекіре тұқымдас балықты, әсіресе өсу кезеңінің соңында, майлылығы жоғары тағаммен тамақтандыру керек, өйткені дәл осы кезеңде. Балық ағзасында қоректік заттардың қорлары жасалады. Жасанды қыстаудың ұзақтығы кемінде 40 күн немесе кемінде 300 градус күн. Бүкіл «қыстау» кезеңінде жүйеде оңтайлы су алмасуы мен ағынын қамтамасыз ету, бекіре тұқымдас балықтарды жасанды көбейту кезінде санитарлық және гидрохимиялық режимдерді үнемі бақылау қажет. Бекіре тұқымдас балық өсірушілер «қыстау» кезеңінде азықтандырылмайды, бұл жыныс бездерінің жетілуін тиімді аяқтаудың маңызды шарты болып табылады [95].

УЗВ жағдайында ұдайы өндірудің маңызды және қымбат кезеңі сапалы балық отырғызу материалын одан әрі алу мақсатында бекіре балықтарын өндірушілерді қыста ұстау болып табылады. Осы кезеңді арзандату мақсатында бекіре тұқымдас балықтарды қыстаудың қолданылатын әдістеріне талдау жүргізілді және ең арзан әрі тиімді-судың табиғи температурасында ашық бассейндерде қыстау тандалды. Бекіре балықтарын қыстау 2019-2020 жылдары "Kazakh Osseter" ҰКП ЖШС-де 2019 жылы құрылған қыстау учаскесінде жүргізілді.

Қыстайтын бассейндерді балықтандыру судың орташа тәуліктік температурасы 16°C-та жүргізілді, 10 күн ішінде біртіндеп 8°C-қа дейін төмендеді. Қыстау кезінде балықты ұстаудың оңтайлы температура аралығы 4-5°C құрайды, Бұл ретте температураның қысқа мерзімді 7°C дейін көтерілуіне және оның 2°C дейін төмендеуіне жол беріледі [23]. "Kazakh Osseter" ҰКП ЖШС қыстау бассейндерінде қыстауды өткізу кезіндегі температуралық режим кестесі 35 - суретте көрсетілген.



Сурет 35 – «Kazakh Osseter» ЖШС қыстау бассейндерінде қыстауды өткізу кезіндегі температуралық және оттегі режимдерінің графигі

Графиктен температура орташа есеппен 4-10,6°C, орташа 7,9°C аралығында өзгергенін көруге болады, бұл оңтайлы көрсеткіштерге сәйкес келмейді [23-25]. Алайда, осы кезеңде өмір сүру деңгейі 100% -. құрағанын және уылдырық шашу науқаны үшін 33 аналық тандалғанын атап өткен жөн, оның ішінде 30 аналық сапалы балық өсіру уылдырығын берді. Қыстаудың бүкіл кезеңінде бассейндерде оңтайлы су алмасу мен ағын сақталды, бассейндердегі оттегі мен гидрохимиялық (оттегі, темір, аммиак оксидтері, тотығу, pH) режимдерін үнемі бақылап отырды. Балықтардың жағдайы мен

мінез-кұлқына үнемі бақылау жүргізілді. Қыстау кезінде бассейндердегі оттегі режимі қолайлы болды және оңтайлы мәндерден төмен түспеді және орташа есеппен 10,27 мг/л құрады.

Қыстау 2,5 айға созылды, цехтағы судың температурасы оңтайлы уылдырық шашу мәніне (15,7°C) дейін көтерілген кезде өндірушілерді қыстаудан шығару және көктемгі бағалау жүргізілді, өндірушілер УЗВ цехында 1 тәулік ұстағаннан кейін уылдырық шашу науқаны басталды. Қыстау кезінде бекіре тұқымдас балықтардың (сүйрік және Сібір бекіресі) өндірушілерінің өмір сүру деңгейі 100% құрады.

Сүйрік пен Сібір бекіресін өндірушілерді көктемгі бағалау өндірушілерді цехқа ауыстырғаннан кейін келесі күні ұйымдастырылды.

Ультрадыбыстық диагностика және жыныс бездерінің биопсиясы арқылы уылдырық шашуға дайын даралар таңдалды. Бағалау процесінде жыныс бездері жетілудің IV сатысына жеткен сүйрік өндірушілері таңдалды. Аталықтарда Ультрадыбыстық диагностика арқылы жыныс бездерінің жетілу дәрежесі анықталды. Сондай-ақ, уылдырық шашу науқанына айқын неке киімі бар аталықтар таңдалды [90, 91]. Көктемгі бағалау кезінде барлық өндірушілер екі топқа бөлінді:

- бірінші топқа жыныстық өнімдерді алу үшін таңдалған даралар кірді (барлығы 54 сүйрік аналықтары мен аталықтарын қосқанда). Бұл даралар өлшеніп жынысы мен салмағы бойынша отырғызылды;

- екінші топқа уылдырық шашуға дайын емес даралар (ерте жетілген немесе жетілмеген жыныстық өнімдермен) кірді. Бұл даралар одан әрі ұстау үшін ТАУ бассейндерге ауыстырылды. Бұл топқа жыныстық өнімдері (6 аналық) және Сібір бекіресі мен уылдырық шашуға дайын емес жыныстық өнімдері ерте жетілген (6 аналық және 4 аталық) сүйрік даралары кірді.

Әрі қарай, жыныстық өнімдерді алу үшін таңдалған сүйрік өндірушілеріне уылдырық шашу алдындағы ұстау (уылдырық шашу науқаны) ұйымдастырылды. Өндірушілерді ұстау дайындалған бассейндерде 1 тәулік ішінде 15,7-16,1°C температурада жүргізілді, бұл нормативтерге сәйкес келді [23]. Сондай-ақ, газ-електен жасалған шамдармен және сүйрік уылдырығын инкубациялауға арналған инкубациялық қондырғымен жабдықталған личинкаларды өсіруге арналған шабақтық бассейндері дайындалды (кұрастыру және шығару коллекторларымен жабдықталған 5 дана Вейс аппараттары бар тірек) (55 сурет).

4. Жыныстық өнімдерді алу, ұрықтандыру, уылдырықтарды жабысқақтығынан айыру және уылдырықты инкубациялау

2020 жылғы уылдырық шашу науқаны екі турға бөлінді:

- уылдырық шашу науқанының бірінші кезеңін өткізу үшін уылдырығы бар 13 аналық пісіп-жетілу кезеңінде таңдалды, аталықтар тобына 8 сүйрік, барлығы 21 дара кірді .

- уылдырық шашу науқанының екінші кезеңін өткізу үшін уылдырық шашатын 21 аналық, сондай-ақ 12 аталық, барлығы 33 дара таңдалды.

Бағалау кезінде қыстау кезеңінде жыныс бездерінің жетілуінің IV кезеңіне жетпеген және ооциттердің резорбциясы бар аналықтар қабылданбады және жайылымға жіберілді (барлығы 6 аналық). 2020 жылғы уылдырық шашу науқанының бірінші кезеңіне қатысқан сүйрік өндірушілерінің сипаттамалары 44-кестеде келтірілген.

Кесте 44 – 2020 жылғы уылдырық шашу науқанының бірінші кезеңіне қатысқан сүйрік өндірушілерінің сипаттамалары

№	№	Таңба	Жынысы	Салмағы, кг
1	643110800042188	♀	2,3	260 грамм сапасы жақсы уылдырық
2	643110800042205*	♀	2,6	220 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
3	643110800042303	♀	2,1	180 грамм сапасы жақсы уылдырық
4	643110800042356	♀	2,3	210 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
5	-	♀	2,3	100 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
6	643110800042011*	♀	2,1	180 грамм сапасы жақсы уылдырық
7	-	♀	1,6	150 грамм сапасы орташа уылдырық
8	643110800042179	♀	2	110 грамм сапасы орташа уылдырық
9	-	♀	1,7	80 грамм сапасы орташа уылдырық
10	-	♀	2,1	250 грамм сапасы орташа уылдырық
11	643110800042393*	♀	1,9	150 грамм сапасы жақсы уылдырық
12	643110800042041	♀	2	50 грамм сапасы нашар уылдырық (алынып тасталды)
13	-	♀	1,9	Бермеді
14	643110800042001	♂	2,2	7 мл өте жақсы сапалы шәует
15	-	♂	-	10 мл жақсы сапалы шәует
16	-	♂	1,8	17 мл өте жақсы сапалы шәует
17	643110800042015	♂	1,99	8 мл жақсы сапалы шәует
18	643110800042109	♂	1,5	10 мл өте жақсы сапалы шәует
19	-	♂	1,6	Бермеді
20	643110800042022	♂	1,9	Бермеді
21	-	♂	1,62	Бермеді

Ескерту: * - қайта уылдырық шашатын аналықтар

Уылдырық шашу науқанының бірінші және екінші кезеңін өткізу. Бірінші турда 1830 грамм уылдырық алынды, уылдырықты 5 аталық сүйріктен алынған шәуетпен ұрықтандыру, ұрықтандырылған уылдырықты саз ерітіндісімен жабысқақтығынан айыру және оны Вейс аппараттарына инкубациялауға салу (барлығы 3 аппарат) жүргізілді.

Уылдырық шашу науқанына қатысқан сүйрік аналықтарының жыныс өнімдерінің балық өсіру – биологиялық көрсеткіштеріне талдау жасалды кесте.

2020 жылғы уылдырық шашу науқанының екінші кезеңіне қатысқан сүйрік өндірушілерінің сипаттамалары 45 - кестеде келтірілген.

Кесте 45 – 2020 жылғы уылдырық шашу науқанының екінші кезеңіне қатысқан сүйрік өндірушілерінің сипаттамасы

№	Таңба	Жыныс	Салмақ, кг	Алынған жыныс өнімдері
1	643110800042416	♀	1,79	
2	643110800042090	♀	1,7	110 грамм сапасы жақсы уылдырық
3	-	♀	1,5	80 грамм сапасы жақсы уылдырық
4	643110800042045	♀	1,88	150 грамм сапасы жақсы уылдырық
5	643110800042071	♀	1,4	150 грамм сапасы орташа уылдырық
6	-	♀	1,6	110 грамм сапасы жақсы уылдырық
7	-	♀	1,8	80 грамм сапасы орташа уылдырық
8	-	♀	1,7	150 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
9	643110800042076	♀	1,6	40 грамм сапасы нашар уылдырық (алынбады)
10	-	♀	1,2	Резорбция, бермеді
11	643110800042195*	♀	1,8	140 грамм сапасы орташа уылдырық
12	-	♀	1,5	120 грамм сапасы орташа уылдырық
13	-	♀	1,9	100 грамм сапасы жақсы уылдырық
14	643110800042100	♀	1,5	100 грамм сапасы орташа уылдырық
15	643110800042106	♀	1,8	190 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
16	643110800042042	♀	1,6	50 грамм сапасы жақсы уылдырық
17	-	♀	-	120 грамм сапасы жақсы уылдырық
18	643110800042086	♀	1,6	40 грамм сапасы нашар уылдырық (алынбады)
19	643110800042097	♀	1,6	60 грамм сапасы жақсы уылдырық
20	643110800042192	♀	2,2	100 грамм сапасы жақсы уылдырық
21	-	♀	1,2	40 грамм сапасы нашар уылдырық (алынбады)
22	-	♂	2,0	80 грамм сапасы орташа уылдырық
23	-	♂	2,1	Резорбция, бермеді
24	643110800042207	♂	1,6	60 грамм сапасы орташа уылдырық
25	643110800042057	♂	1,8	Бермеді
26	-	♂	1,3	Бермеді
27	-	♂	1,5	7 мл сапасы жақсы шәует
28	-	♂	1,5	13 мл сапасы жақсы шәует
29	-	♂	1,7	6 мл сапасы өте жақсы шәует
30	-	♂	1,4	Бермеді
31	-	♂	-	8 мл сапасы жақсы шәует
32	643110800042173	♂	1,6	Бермеді
33	-	♂	1,3	10 мл сапасы жақсы шәует

Ескерту: * - қайта уылдырық шашатын аналықтар

Уылдырық шашу науқанының екінші туры аналықтарды 2 күн ұстағаннан кейін өтті. Екінші турда 1820 грамм уылдырық алынды, сонымен қатар уылдырықты 7 аталық сүйріктен алынған сүтпен ұрықтандыру, балшықпен

жабысқақтығынан ажырату және уылдырықты Вейс аппараттарына инкубациялау үшін салу жүргізілді.

Уылдырық шашу науқанына қатысқан сүйрік аналықтарының жыныс өнімдерінің балық өсіру – биологиялық көрсеткіштеріне талдау жасалды (46 кесте)

Кесте 46 - Уылдырық шашу науқанына қатысқан сүйрік аналықтарының жыныс өнімдерінің балық өсіру – биологиялық көрсеткіштері

Р/с	Балықтың салмағы, кг	Алынған уылдырықтың салмағы	Уылдырықтың дене салмағының, %	1 г уылдықтардағы уылдырық саны, дана	Абсолютті уылдырық, уылдырық саны	Салыстырмалы тұқымдылық, уылдырық дана/кг
1	1,75	190	10,86	21913	12521,7	12521,7
2	1,77	175	9,89	20183	11402,8	11402,8
3	2,3	190	8,26	21913	9527,4	9527,4
4	1,92	150	7,81	17300	9010,4	9010,4
5	1,3	100	7,69	11533	8871,5	8871,5
6	0,91	80	8,79	9226	10138,5	10138,5
7	1,63	100	6,15	11533	7097,2	7097,2
8	1,7	95	5,59	10956	6444,7	6444,7
9	1,0	120	12,00	13840	13840,0	13840,0
10	1,75	190	10,86	21913	12521,7	12521,7
11	1,79	150	8,38	17250	83,7988	46,8149
12	1,7	110	6,47	12650	64,7058	38,0622
13	1,5	80	5,33	9200	53,333	3,5555
14	1,88	150	7,98	17250	79,787	42,4398
15	1,4	150	10,71	17250	79,787	56,9907
16	1,6	110	6,87	12650	68,750	42,9687
17	1,8	140	7,78	16100	77,777	43,209
18	1,7	120	7,05	13800	70,588	41522,4
19	1,6	200	12,5	2300	125,00	78,125
20	1,2	190	15,83	21850	158,33	131,94

Уылдырық шашу науқанына қатысқан аналық балықтардан алынған уылдырықтардың сапасы бойынша салмағы 910 - 1000 грамм болатын аналықтар 200 г, салмағы 1200-1300 г аналықтар – 290 г, 1400-1600 г аналықтар – 400 г, 1700-1750 г аналықтар – 705 г, 1770-1790 г аналықтар – 515 г, 1880-1920 аналықтар – 190 г, 2300 г аналықтар – 190 г уылдырық берді.

Орташа алғанда, сүйрік аналықтарының абсолютті тұқымдылығы 25,9 мыңды құрады, яғни бұл ретте аналықтың 9-128 мың уылдырық/кг шегінде ауытқиды, бұл көрсеткіштің корреляциясы 0,47 құрады. Орташа алғанда, салыстырмалы тұқымдылық 6,4-42,4 мың уылдырық аралығында болды, корреляция -0,04 құрады.

Өндірушілердің уылдырық шашуын гормоналды ынталандыру. Сүйріктің жетілуін ынталандыру үшін қолдануға болатын гонадотропты препараттардың ішінен сазан балықтарының ацетондалған гипофизі

колданылды. Сүйріктің жыныстық өнімдерін алу үшін ацетондалған сазан гипофизімен градуальды инъекция тандалды (55 сурет).

Инъекция үшін әдеттегі медициналық шприцтер қолданылды. Ацетондалған гипофиз сазанының суспензия ерітіндісін дайындау кезінде салмағы 5 кг-ға дейінгі балықтарға арналған дайын препараттың көлемі 2 мл-ден аспауы керек деген шарт сақталды. инъекция дорсальды және бүйірлік сүйекті қалқандар арасындағы дорсальды бұлшықетке 2-4 дорсальды сүйекті қалқандар деңгейінде жүргізілді. Алдын ала инъекция сүйріктің артқы жағының оң жағына, екінші инъекция бірінші инъекциядан кейін қалған тесік арқылы препараттың сырқта қайта ағып кетуін болдырмау үшін артқы жағының сол жағына жасалды.

Гипофиз препараттарын қолдану. Препараттың жалпы дозасы балықтың температурасы мен массасына байланысты есептелді (46-кесте), ал алдын ала инъекция үлесі (47-кесте). поляризация коэффициентінің мәні бойынша бағаланатын ооциттердің жетілу дәрежесіне байланысты есептелді. Инъекция арнайы зембілдерде жүргізілді.

Кесте 47 – Сүйріктер үшін гипофиз препараттарының дозасының температураға тәуелділігі

Температура, °С	Тұқы балықтарының ацетондалған гипофизі, мг/кг	"Арық" балықтар үшін коэффициент	Инъекциялар арасындағы уақыт аралығы, сағат
от 10 до 12	6,0	0,95	14
от 12 до 14	5,0	0,90	12
от 14 до 16	4,5	0,85	10
16-дан жоғары	3,5	0,80	8

Кесте 48 – алдын ала инъекция кезінде енгізілетін гипофиз препараттарының үлесінің ооциттердің поляризация коэффициентіне тәуелділігі

Ооциттердің поляризация коэффициентіне, Кп	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Жалпы дозадан алдын ала инъекция, %	10	13	15	18	20	23	25	25	28	30

Аталықтарға арналған доза аналықтарға қарағанда екі есе аз, ал инъекция аналықтарға алдын ала инъекциямен бір уақытта жасалады. Өндірушілердің пісетін уақыты температураға байланысты (48 кесте) [100,101].

48 кесте – Әр түрлі температурада аналық стерлеттің жетілу ұзақтығы (Детлаф, 1981 мәліметтер негізінде), сағат

Температура, °С	А	Б
8	48	80
9	40	68

10	35	60
11	<u>30</u>	<u>52</u>
12	<u>25</u>	<u>45</u>
13	<u>22</u>	<u>40</u>
14	<u>20</u>	<u>36</u>
15	<u>18</u>	<u>33</u>
16	<u>16</u>	<u>28</u>
17	<u>14</u>	<u>26</u>
18	13	24
19	12	22
20	11	21

* - Шартты белгілер:" 30 " – оңтайлы уылдырық шашу температурасы;" 22 " - экстремалды уылдырық шашу температурасы;" А " - алғашқы аналықтарды қарау уақыты;" Б " - одан кейін балық өсіру-өнімді уылдырық алу мүмкін емес уақыт.

Сүйріктен бүршіктенген уылдырықты алу.

Аналықтарды қарау, жетілу белгілері. Қарау алғашқы аналықтардың болжамды жетілу уақытына сәйкес басталды. Балықты бүгу кезінде жұмыртқаның көп мөлшері бар аналық без сұйықтығының ағыны байқалды. Сүйріктерді ұстау кезінде көру жиілігі:

Алғашқы қарау міндетті түрде алғашқы аналықтардың болжамды жетілу уақытында жүргізілді;

Алғашқы қарау кезінде аналық безге сұйықтық, жеке жұмыртқалар мен уылдырық беретін аналықтар байқалды;

Жұмсақ іштен басқа жетілу белгілері жоқ балықтарды келесі қарау 2-3 сағаттан ерте емес жүргізілді;

Егер жеке жұмыртқалар мен уылдырықтың жеткілікті мол ағынын көрсететін балықтар табылса, алдымен аталықтардан шәует алынды. Шәует алғаннан кейін аналықтар уылдырық шашуға дайындығын азайту үшін қайта қаралды және уылдырық алды. Жалпы, мұндай балықтарды анықтаудан бастап олардан уылдырық алуға дейінгі уақыт 40 минуттан аспады (36 сурет) [95].



Сурет 36 – Алынған сүйрік уылдырығы

Шәует алу. Сперматозоидтарды алу үшін сынақтарға арналған пластикалық банкалар, шүберектер, әртүрлі өлшемдегі ПХВ уретральды

катетерлерінің стандартты жиынтығы, Жаненің пластикалық шприці, Жаненің шприціне сәйкес келетін катетер қажет. Аталықтар арнайы зембілге арқасына, ішімен шетіне бекітілді. Жыныстық тесік пен оның айналасындағы аймақ шүберекпен құрғатып сүртіледі. Көрсетілген процедураларды орындағаннан кейін катетердің бос ұшы жыныстық тесікке енгізілді, осылайша ұшы 1-3 см аталық ұрық жолдарының біріне енеді, шприц поршені баяу бұрылып, сперматозоидты жинап, катетердің аталық ұрық жолдарының қабырғаларына жабысып қалмауын қадағалайды. Сперматозоидтардың қажетті мөлшерін алынғаннан кейін катетер мұқият алынып, сперматозоидтары бар шприцтен алынып тасталды, ол салқын, қараңғы жерде алынып тасталды. Сперматозоидтарды араластыру ұрықтандыру алдында ғана жүзеге асырылды

Уылдырықты ұрықтандыру. Ол жартылай құрғақ әдіспен жүзеге асырылды. Бұл әдістің негізгі принципі-уылдырыққа суда сперматозоидтардың ерітіндісі қосылады, оның концентрациясы моноспермді ұрықтандырудың үлкен ықтималдығын қамтамасыз етеді.

Қажетті концентрацияға жету үшін шәует пен судың оңтайлы қатынасы 1:200 құрайды. Дәл осы әдіс уылдырықтың сперматозоидсыз суда ұзақ тұруын болдырмайды ("дымқыл" әдіс сияқты), өйткені уылдырық бірден сперматозоидтар ерітіндісіне түседі, онда ол өте тез ұрықтанады.

Сүйріктер үшін ұрықтандыру уақыты 3-тен 5 минутқа дейін болды, бұл сперматозоидтардың ұрықтандыру әлеуетін максималды жүзеге асыруды қамтамасыз етті, сонымен бірге ұрықтандыруға қабілетті барлық дерлік уылдырық алғашқы 20-60 секундта ұрықтандырылды.

Уылдырықты жабысқақтығынан ажырату. Қолданыстағы нұсқауларда ұсынылған бекіре уылдырығын жабысқақтығынан айыру әдістері жаңадан ұрықтандырылған жұмыртқаларды саз суспензиясында араластыруға негізделген, олардың бөлшектері жабысқақ қабықтарға жабысып, жұмыртқаны жабысқақтықтан айырады.

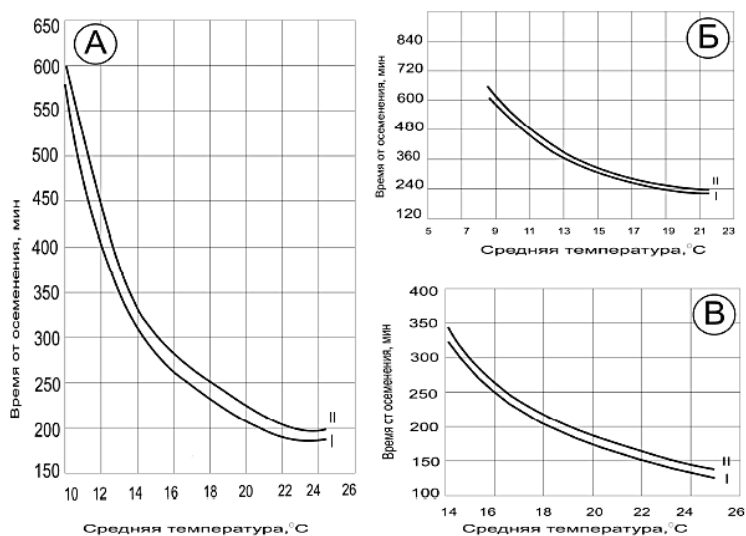
Уылдырықты инкубациялау. Жабысқақтығынан айырылған уылдырық Вейстің инкубациялық аппараттарына орналастырылды. Вейс аппаратында уылдырықты жарып шыққан предличинкалар инкубация өткен және арнайы науа арқылы әрі қарай күтіп-баптау және өсіру үшін бассейнге түсетін аппараттардан су ағынымен шығарылады.

Уылдырықты инкубациялау процесінде күн сайын өлі жұмыртқаларды тазарту жүргізілді. Инкубация барысында үздіксіз сумен жабдықтауды тәулік бойы бақылау жүргізілді.

Инкубация кезінде уылдырықтың балық өсіру сапасын бағалау үшін ұрықтандыру пайызы және дұрыс дамып келе жатқан эмбриондардың үлесі анықталды.

Құрылғыдағы уылдырықтың ұрықтану пайызын анықтау үшін араластырады, 200-300 жұмыртқа сынамасын алады және сынамадағы жұмыртқалардың жалпы санындағы қалыпты дамып келе жатқан эмбриондардың үлесін есептейді [3, 6, 7, 9, 10]. Сынама алу уақыты севрюганың даму ұзақтығына назар аудара отырып, 37-суретте көрсетілген кестелер бойынша анықталды. Сүйрікті ұрықтандыру пайызы 88% құрайды.

Қолдан өсіру нәтижесінде шаруашылық жағдайында өміршең стұйірік дернәсілдері шыққан ата-аналық жұптардан 3,6 кг ұрықтанған жұмыртқа іріктелді [147]. Сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген бекіре тұқымдас балық түрлерінің генофондын қолдан өсіру бағдарламалары арқылы сақтау әлемдік тәжірибеде тиімділігін көрсетті [136, 138, 140]



Сурет 37 - Бекіренің (а), шоқырдың (б), қортпаның (в) ұрық дамуының ұзақтығы инкубация температурасына байланысты (Детлаф, 1968; Игумнова, 1975). Ұрықтанудан бастап уақыт: I-екінші бөлінудің сызығы пайда болғанға дейін (5-кезең); II-үшінші бөлінудің сызығы пайда болғанға дейін (6-кезең) [10, 23]

Бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлі түрлерінің уылдырықтарын инкубациялау кезеңінің ұзақтығы судың температурасына байланысты, оны әр түр үшін оңтайлы диапазонның орташа мәндерінде сақтау керек. Сүйірік уылдырығының дамуы үшін оңтайлы температура-13-16°C [95]. Уылдырықты инкубациялау кезінде, әсіресе бөліну және гастрюляция кезеңдерінде оңтайлы температура, газ және гидрохимиялық режимді сақтау керек. Ортаның негізгі гидрохимиялық параметрлеріне үнемі мониторинг жүргізілді (62 - сурет).

Графиктен көріп отырғанымыздай, барлық көрсеткіштер тұрақты және оңтайлы мәндер шегінде болды. Қолайлы оттегі режимін құру үшін олар 8-10 л/мин төмен емес су шығынын қамтамасыз етті.эмбриональды даму сатысына байланысты су ағынының нормалары 49 кестеде берілген.

Кесте 49 – Дамудың әртүрлі кезеңдеріндегі инкубациялық аппараттардағы су шығындары (1 кг уылдырық үшін)

Уылдырықтың даму кезеңі	Аппараттардағы су шығыны, л / мин
Бөліну	2,3
Гастрюляция	2,3-3,0
Гастрюляцияның соңынан жүректің пульсациясына дейін	3,0-4,5

Жүректің пульсациясынан жылжымалы эмбрион сатысына дейін	4,6-5,0
Жарып шығу	5,8-6,2

Эмбриональды дамуды одан әрі бақылау қалыпты дамып келе жатқан эмбриондардың пайызын анықтауды қамтыды. Бақылау "үлкен және кіші сарыуыз қапшығы" сатысында (3.2-бөлімді қараңыз) Қысқа және тұзу ұзартылған жүрек түтігінің сатысында (3.4-бөлімді қараңыз) және инкубация басталғанға дейін жүргізіледі. Үлгілер үлкейткіш әйнектің көмегімен қаралды.

Личинкаларды алу. Инкубацияның басталуы инкубациялық Аппаратта жеке өзгермелі предличинкалардың пайда болуымен сипатталады. Бірте-бірте олардың саны артып, құрылғыда бірнеше жүздеген предличинкалар пайда болған уақытты жаппай уылдырықты жарып шығудың басталуы деп санауға болады (сурет 38).



Сурет 38 – Жаппай уылдырықтан шығу кезеңі

Предличинкаларды су ағынымен бассейндерге арнайы науа арқылы шығарды. Бассейндерге предличинкаларды отырғызу тығыздығы 50 - кестеде көрсетілген.

Кесте 50 – Бассейндердегі сүйірік предличинкаларын ұстау шарттары

Көрсеткіш	Өлшем бірл.	Норматив
Балық өсіру бассейндерінің ауданы	м ²	1-2
Предличинкаларды отырғызу тығыздығы	мың. дана/м ²	6-8
Бассейндегі судың тереңдігі	см	20
Оттегінің мөлшері	мг/л	10,3-11,5
Су шығыны	л/мин.	8-14

Предличинкаларды санау тікелей есепке алу әдісімен жүргізілді. Предличинкаларды отырғызғаннан кейінгі күні бассейндерде қабықтар, өлі

уылдырық және ұсқынсыз даралар таңдап алынды. Өлген уылдырық пен қабықтарды алу резеңке сифонның көмегімен жүргізілді. Келесі күндері өлген дернәсілдердің саны тікелей есепке алу әдісімен есептелді және күн сайын нәтиже балық өсіру журналына енгізілді.

4.1. "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бекіре балықтарының уылдырық шашу науқанын талдау

"Kazakh Osseter" ҰКП ЖШС жағдайында бекіре тұқымдас балықтардың уылдырық шашу науқаны ағымдағы жылы тек сүйрік өндірушілерден жыныстық өнімдер алуға болатындығын көрсетті. Сүйріктің 54 өндірушісінен (34 аналық және 20 аталық) 3,6 килограмм уылдырық алынып, ұрықтандырылды және инкубацияланды. Жыныстық өнімдерді алу және уылдырықты инкубациялау шарттары оңтайлы болды, өйткені инкубациялық аппараттарда күн сайын гидрохимиялық параметрлер мен температуралық режимге мониторинг жүргізілді. Сондай-ақ, эмбриональды даму сатысын және нормативтерге сәйкестігін анықтау үшін аппараттардан уылдырық қаралды. Мұндай температурада стерлет уылдырығының эмбриональды даму ұзақтығы ұрықтандырудан бастап жаппай жарып шығудың соңына дейін 6 күнді құрады. Уылдырықты инкубациялау Вейс аппараттарында өтті. Уылдырық шашу науқанын жүргізу кезінде сүйрік уылдырығының балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері 51 -кестеде келтірілген.

Кесте 51 – уылдырық шашу науқанын жүргізу кезіндегі сүйрік уылдырығының балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Бірінші тур	Екінші тур
Ұрықтану, %	88	59
Инкубацияның ұзақтығы, тәулік.	6	6
Патологияның болуы, %	8	12
Личинкалардың шығуы, ұзақтығы, сағаттары	8	10

Нәтижесінде "KazakhOsseter" ЖШС базасында сүйріктің уылдырық шашу науқаны қыстау, өндірушілерді бейімдеу және ұстау, жыныстық өнімдерді алу, ұрықтандыру, сүйріктің ұрықтандырылған уылдырығын жабысқақтығынан айыру және инкубациялау процестерін ұйымдастырумен өткізілді. Сүйріктің өзіндік өміршең личинкалары алынды.

Сүйріктің балық отырғызу материалын өсіру предличинкаларды нормативтік тығыздықтағы бассейндерге отырғызу 2020 жылдың сәуір айының ортасына дейін созылды. Сүйрікті отырғызу материалын өсірудің барлық кезеңін 2 кезеңге бөлуге болады:

- бос эмбриондарды ұстау және белсенді қоректенуге көшкенге дейін личинкаларды өсіру;
- личинкаларды жас шабақтар сатысына дейін өсіру;

4.2 "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында бос эмбриондарды ұстау және белсенді қоректенуге көшкенге дейін личинкаларды өсіру

Инкубациядан кейін предличинкалар су қабатына тарады және белсенді "шамдар" жасады, мезгіл-мезгіл су бетіне көтеріліп, бассейннің түбіне түседі (39 сурет) [95].



Сурет 39 – Бассейндегі уылдырықты жарып шыққан сүйріктің предличинкалары

Желбезектік тыныс алуына көшу кезінде және ас қорыту жүйесінің қалыптасу кезеңінде ("үйілу" деп аталатын кезеңде) предличинкалар әртүрлі кластерлер немесе "дақтар" түзді, "Kazakh Osseter" ЖШС ТЖҚ жағдайында предличинкалардың үйілуі судың беткі қабатында байқалды. Сүйрік дернәсілдерінің үйілуі инкубациядан кейінгі 4-ші күні басталды (40 сурет).



Сурет 40 – Сүйрік личинкаларының шоғырлануы

"Kazakh Osseter" ЖШС ТЖҚ базасында алынған сүйрік личинкалары үшін үйілудің қысқа кезеңі (1,5 тәулік) тән болды. Бұл кезеңде личинкалардың

жаппай қырылуы болды, бұл сүйріктің алғашқы уылдырық шашатын аналықтарынан алынған уылдырықтың жоғары балық өсіру сапасына сәйкес келмеуінен болды. Жоғары сапалы балық өсіру уылдырығын өткен жылы уылдырық шашу науқанына қатысқан сүйрік даралары ғана берді. Дамудың осы сатысында тұрған, тыныс алу органдарының және (немесе) ас қорыту жолдарының даму ауытқулары сияқты морфофизиологиялық ақаулары бар предличинкалар бұдан әрі дамуға қабілетсіз және өлді. Жалпы, эндогендік қоректену кезеңінде предличинкалардың өлімі нормативтік көрсеткіштерден аспады және 18% құрады [95]. Экзогендік қоректенуге көшу (45-кезең) личинка алдындағы даму кезеңінің аяқталуын және личинка кезеңіне өтуді білдіреді және тыныс алу қарқындылығының, метаболизм процестерінің, бекіре личинкаларының өсу қарқыны мен өмір сүруінің өзгеруімен бірге жүреді.

Экзогендік қоректенуге көшудің басталуымен личинкаларда ауыз қуысынан өңешке өтуді жабатын уақытша жасушалық бөгет ериді, сонымен бірге анустан меланин (фекальды) қапшығы шығарылады (41 - сурет). Дернәсілдердің көпшілігі дене салмағына 41 мг жеткенде экзогендік қоректенуге көшті, бұл кезең жаппай инкубация аяқталған күннен бастап 6 күнді құрады.



Сурет 41 – Сүйріктің предличинкалары

Осы кезеңдегі аудан бірлігіне предличинкаларды отырғызу тығыздығы негізінен суда еріген оттегінің құрамына бағытталған (шекті көрсеткіш – 8 мг/л

[1, 3, 4] нормативке сәйкес болды, Меланин қапшығының шығарылу кезеңінде шығарындылар белсенді емес, созылған. Қалдықтардың көбеюі байқалды (8 %).

Меланин қапшығының шығарылуы (экзогендік қоректенуге көшудің басталуы) көптеген предличинкаларда "үйілу" кезеңінен кейін бірден басталды. Қоректік объектілерін енгізу "үйілу" кезеңінің соңғы күнінде алдын-ала, аз мөлшерде беріле басталды. Алғашқы кезендерде тамақтандыру артемиялардың науплиясымен жүзеге асырылды (42 сурет).



Сурет 42 – сүйріктің жас шабақтарын қоректендіру үшін тірі жем (артемияның науплиясы)

Қоректендіру жиілігі-тәулігіне 24 рет [15, 20]. 6-шы күні оларға артемиямен жасанды жем бере басталды. Күнделікті азықтандыру нормасы (52 – кесте) жоспарланған өсімге және пайдаланылатын қоректің қоректік коэффициентіне сәйкес есептелді (Артемия науплиясы *Artemia-3-4*).

Кесте 52 – тірі жемді енгізудің тәуліктік нормасы

Тірі қоректердің түрлері	Тәуліктік азықтандыру мөлшері, личинкалар массасының %
Түтікшелер	20
Олигохеталар	25-30
Науплии артемияның	40
Дафния, моина	60

Айта кету керек, тек тірі жемді ұзақ уақыт пайдалану (массасы 0,1–0,15 г және одан жоғары) мүмкін емес. 10-шы күні тірі жем рационнан алынып тасталды, личинкаларды толығымен жасанды бастапқы жемге ауыстырды.

53 - кестеде белсенді қоректенуге көшу сатысына дейін "KazakhOsseter" ЖШС УЗВ жағдайында сүйріктің предличинкаларының өсуінің сипаттамалары мен шарттары келтірілген.

Кесте 53 – Экзогендік қоректенуге көшу сатысына дейін УЗВ-да сүйрік предличинкаларының өсу шарттары

Көрсеткіш	Өлшем бірл.	Мәндер
Бастапқы масса ($x \pm m$)	Мг	11-13,1 \pm 1,1

Соңғы масса ($x \pm m$)	Мг	39-42 \pm 3,4
Бастапқы ұзындығы ($X \pm m$)	См	1,2 \pm 0,01
Соңғы ұзындық ($x \pm m$)	См	1,8 \pm 01
Өсу ұзақтығы	Тәулік	6
Өмір сүру деңгейі	%	82
отырғызу тығыздығы	мың. шт/м ²	15-20
Судың температурасы	°С	16,9
Ауданы	м ²	1,5
Ағын	л/мин	10
Судың тереңдігі	См	25

Осы кезеңдегі предличинкалардың өсуі [26] стандарттарына сәйкес келеді, тірі қоректердің жақсы тұтынылуын қамтамасыз ету үшін отырғызу тығыздығы аздап артады (артемия науплиясы). Бассейндердің тереңдігі 25 см деңгейінде сақталды.

4.3. "Kazakh Osseter" ЖШС жағдайында сүйрік личинкаларын жас шабақтар кезеңіне дейін өсіру

Бұл кезең личинкалардың негізгі салмағы 40 мг-ға жетіп, жасанды жеммен қоректенуге ауыстырылғаннан кейін басталды (54 кесте).

Кесте 54 – Жемдердің кепілдендірілген сипаттамалары

Көрсеткіштер	Жарма 0,5-1,0 ММ	Жарма 0,9-1,6 ММ	Жарма 1,3-2,0 ММ
Шикі ақуыз, %	60	60	58
Шикі май, %	15	15	17
Көмірсулар, %	5,7	5,7	6,1
Күл, %	12,6	12,6	12,2
Талшық, %	0,7	0,7	0,7
Құрғақ заттағы Фосфор, %	1,4	1,4	1,4
Жалпы энергия, МДж / кг	21,2	21,2	21,6
Қорытылатын энергия, МДж/кг	19,7	19,7	20,0

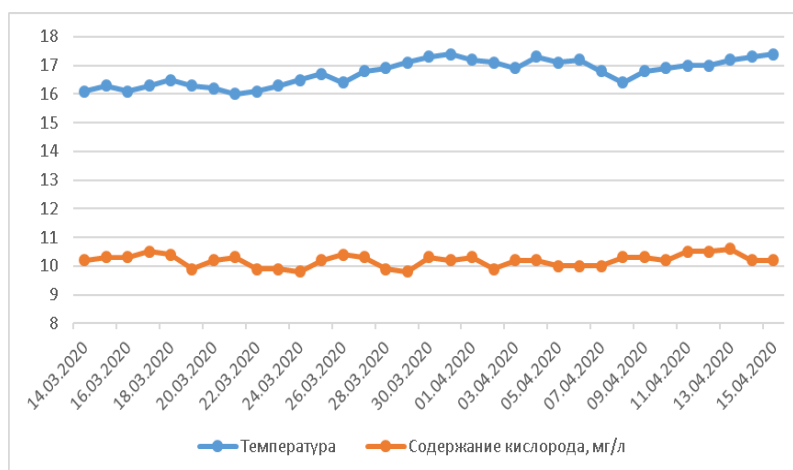
Жас шабақтарды өсіру үшін қолданылатын бастапқы жемнің сипаттамасы : түрі: ұнтақ, толық экструдталған бастапқы жем. 1 граммға дейін өскенде қолданылатын өлшемдер: 0,2 мм, 0,4 мм және 0,7 мм.

Бекіре тұқымдас балықтарға арналған қосымша қорек. Қоректің жоғары сіңімділігі бар, бұл азықтандыру шығындарын азайтуға мүмкіндік береді, судың төмен температурасында да жақсы сіңіреді. Азық құрамында балықтардың өмір сүруін және өміршеңдігін арттыратын macrovital иммуностимуляторы бар. Құрамдас бөліктер: LT-балық ұны, "Digester" арнайы

балық ұны, крилл ұны, балық майы, бидай, витаминдер мен минералды қоспалар, macrovital иммуностимуляторлық қоспасы (бета-глюкан, С және Е дәрумендерінің қосымша дозасы). Витаминдік қоспа: А – 10000 ХБ/кг, D3 – 1000 МЕ/кг; Е-400 мг/кг [114].

Жас шабақтарды қоректендіру алдымен ең кішкентай дәндермен (0,2 мм) жүзеге асырылды, содан кейін 15 тәулік жасында олар ең кішкентай жем мен орташа дәндердің (0,4 мм) қоспасымен қоректене бастады. Сұрыптау кезінде үлкен шабақтар бөлек бассейнге отырғызылып, оларды 0,4 және 0,7 мм жемшөп қоспасымен қоректендіруге ауыстырылды. содан кейін сұрыпталғаннан кейін үшінші күні олар 0,7 мм ұнтақталған жемге толығымен ауыстырылды.

Жас шабақтарды өсіру кезінде күн сайын негізгі режимдерге – температура мен оттегіге мониторинг жүргізілді. ТЖҚ жүйесінде оксигенатор қолданылатындығын ескере отырып, суда еріген оттегінің құрамының шамадан тыс төмендеуі байқалмады, бірақ жас шабақтарды отырғызу және сұрыптау нормативтерге сәйкес және оттегінің 8,3 мг/л көрсеткішіне дейін айтарлықтай төмендеуімен жүзеге асырылды. Сүйріктің жас шабақтары өскен кездегі судың орташа температурасы орташа есеппен 17,3°C құрады, бұл өте төмен көрсеткіш, алайда мұндай температурада да жас шабақтардың өсуі нормативтен қалыс қалмады (42 - 43 суреттер) [56, 117].



Сурет 42 – Ерте кезеңдегі сүйріктерді өсіру кезінде бассейндердегі температуралық және оттегі режимдерінің графигі



Сурет 43 – Сүйріктің жас шабақтарын өсіру кезінде бассейндердегі температура мен оттегі режимдерінің графигі

Өсіру кезеңінде өсудің 10-шы күніне бірыңғай бақылау өлшеу және шабақтардың ұзындығын өлшеу жүргізілді. Өлшем-салмақ көрсеткіштері нормативке сәйкес келеді [56]. Бір айлық жас шабақтар сатысына дейін УЗВ-да өсуінің барлық сипаттамалары мен шарттары 55 - кестеде келтірілген.

Кесте 55 – ТЖҚ - да жас шабақтарды бір айлық шабақтарға дейін өсіру шарттары

Көрсеткіштер	Өлшем бірл.	Мәндер
Бастапқы масса ($x \pm m$)	Мг	39-42 \pm 2,8
Соңғы масса ($x \pm m$)	Мг	112-116 \pm 5,4
Бастапқы ұзындығы ($x \pm m$)	См	1,9 \pm 0,01
Кейінгі ұзындығы ($x \pm m$)	См	2,6 \pm 0,08
Өсіру ұзақтығы	тәулік	20
Өміршеңдігі	%	77
Отырғызу тығыздығы	мың. дана/м ²	0,8-1,0
Судың температурасы	°С	17,3
Ауданы	м ²	1,5
Ағыны	л/мин	10
Судың тереңдігі	См	40

Белсенді қоректенуге көшкен личинка сатысынан жас шабақтарды өсіру ұзақтығы 20 күнді құрады, осы кезеңдегі салмақ өсімі 74 мг, өлшемдік өсім 0,7 см құрады. Бассейндердегі судың тереңдігі 40 см-ге дейін өсті. Личинкалардың өсу кезеңінде мөлшері бойынша сұрыптау жүргізілді. Ірі даралар бөлек бассейндерге отырғызылып, тиісті мөлшері 0,7 мм болатын жеммен қоректенді.

5. "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" рмқк жағдайында сүйріктердің толықтырушы-аналық үйірін (ТАҰ) қалыптастыру

5.1 «Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауытында» РМҚК сүйрік (*Acipenser ruthenus*) өндірушілерін қолға үйрету

2020 жылы Жайық өзенінде 5 сүйрік өндірушілері (*Acipenser ruthenus*) ұсталды, базаға тасымалдау арнайы тірі балық ойықтарында жүзеге асырылды. Барлық ауланған даралар бейімделу және доместикациялану үшін Курин типті торларына (Казан бассейндері) отырғызылды. Қоректендіру рационы 50/50 пропорцияда тартылған балық пен жасанды жемнің қоспасынан тұрды. Сүйріктерді қолға үйрету жұмыстары дараларды тұтқында ұстау жағдайларына бейімдеуден басталды. Бейімделу кезеңі 6 айды құрады, осы кезеңде барлық өндірушілер 100% жасанды жеммен қоректендіруге көшті, сонымен қатар барлық өндірушілер тұндырғышқа және кейбір даралар ТЖҚ – ға ауыстырылды (жыныс бездерінің жетілу кезеңіне байланысты). Бейімделу кезінде өндірушілердің өмір сүру деңгейі 100% құрайды. Ұсталған сүйрік өндірушілерінің сипаттамалары 23-кестеде келтірілген. 2020 жылы ауланған аналықтардың саны 2 дананы құрады, ауланған аналықтардың бірі резорбция сатысында жыныс бездері бар, аталықтар саны 3 дананы құрады 56-кестеде келтірілген.

Кесте 56 - 2020 жылы ұсталған стерлет үлгілерінің сипаттамалары (*Acipenser ruthenus*)

Көрсеткіш		
Жынысы	Ұзындығы, см	Масса, кг
♀	59	1,4
♀	63	1,4
♂	48	1,2
♂	52	1,3
♂	56	1,3

Жабайы сүйрік өндірушілерін жасанды жағдайда ұстауға бейімдеу процесінде оларды ерекше жеммен қоректендіруге ауыстыруға ерекше мән берілді. Жабайы өсірушілер тоғандарға отырғызылған бірінші айдың бірінші аптасында қоректендірілмеді, өйткені осы кезеңде олардың жаңа тіршілік ету ортасына бейімделу процесі жүреді. Екінші аптадан бастап, судың температурасы 10 °С-тан төмен болмаған кезде, қоректендіру басталды, жем сүйріктің жеке дараларының биомассасының 1% мөлшерінде берілді және оның күнделікті тұтынылуын бақыланды. Азықты қанағаттанарлықсыз тұтыну жағдайында тәуліктік рационды азайту жағына қарай азықтандыруға түзетулер енгізілді. Жем ретінде 50% құрғақ борпылдақ құрама жемнен және 50% тартылған балықтан тұратын жем қоспалары қолданылды.

Сүйрік өндірушілерін қоректендіруге арналған құрама жем құрамында 39% ақуыз, 10% май, ал жем қоспасының құрамына сәйкес 27% ақуыз және 7%

май бар. Торлардағы балықты азықтандыру жемшөп орындарында немесе жемшөп алаңдарында жүргізілді. Өсірушілер үшін орташа азықтандыру мөлшері балық биомассасының тәулігіне 2 % құрады. Жемді қалыпты тұтыну кезінде тоғандарда азықтандыру жылдамдығы тәулігіне 3% - ға дейін өсті. Өндірушілердің тәуліктік азықтандыру нормаларын пайдалану қолданылатын жемді тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. "Жабайы" сүйрік өндірушілерінен алынған балық өсіру-технологиялық нормативтері 57 - кестеде келтірілген.

Кесте 57 - «ЖАБӨЗ» "РМҚК-да "жабайы" сүйрік өндірушілерін қолға үйретудегі балық өсіру-технологиялық нормативтері

Көрсеткіш	Мағынасы
Дайындама орны	Жайық өзені
Тасымалдау	Тірі балық кесінділерімен
Бейімделудің басында қолданылатын жем	50/50 пропорциясында тартылған балық пен жасанды жемнен жасалған жем қоспасы
Бейімделуден кейін қолданылатын жем	Сорpens жасанды жемі
Бейімделу уақыты, ай	6
Өмір сүру деңгейі, %	100

5.2 Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК жағдайында сүйрікті (*Acipenser ruthenus*) көктемгі бонитирлеуді және өсімін молайтуды талдау

"Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК жағдайында сүйрікті өсімін молайту сәуір айында басталды, барлығы 39 сүйрік өндіруші қатысты, оның ішінде 32 аналық және 7 аталық. Ағымдағы жылы дайындалған өндірушілердің ішінен 2021 жылғы уылдырық шашу науқанына тек бір аталық қатысты. Жүргізілген бағалау көрсеткендей, барлық қыстайтын аналықтардың жыныс бездері жетілудің IV сатысына өтті. Сүйріктің уылдырық шашу науқаны 2021 жылдың сәуір айының үшінші онкүндігінде басталды. "Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК жағдайында өсімін молайту кезіндегі сүйрік аналықтардың балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері 58-кестеде келтірілген.

Кесте 58 – "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК жағдайында өсімін молайту кезіндегі Сүйрік өндірушілердің балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері

№	Балықтың салмағы, кг	Алынған уылдырық салмағы, г	% аналықтың дене салмағынан уылдырықтың салмағы	1 грамм уылдырықтағы жұмыртқалардың саны, шт	Абсолютті тұқымдылық, дана	Салыстырмалы тұқымдылық, жұмыртқа дана / кг
1	1,5	250	16,7	125	31000	20666,7
2	1,7	200	11,8	118	23000	13529,4
3	1,2	200	16,7	112	22000	18333,3

4	1,9	200	10,5	118	23000	12105,3
5	1,6	180	11,3	118	21000	13125,0
6	1,7	180	10,6	122	22000	12941,2
7	1,6	160	10,0	113	18000	11250,0
9	1,4	209	14,9	108	22000	15714,3
10	2,1	140	6,7	125	17000	8095,2
13	1,3	240	18,5	100	24000	18461,5
14	2,2	230	10,5	113	26000	11818,2
15	1,6	200	12,5	127	25000	15625,0
16	1,4	110	7,9	109	12000	8571,4
17	1,7	200	11,8	129	26000	15294,1
18	1,4	90	6,4	100	9000	6428,6
20	1,0	130	13,0	17	17000	17000,0
21	2,5	200	8,0	25	25000	10000,0
2	2,0	200	10,0	22	22000	11000,0
2						

Уылдырық шашу науқанына қатысқан аналық балықтардан алынған уылдырықтардың сапасы бойынша салмағы 1000 - 1200 грамм болатын аналықтар 330 г, салмағы 1200-1300 г аналықтар – 290 г, 1400-1600 г аналықтар – 720 г, 1700-1900 г аналықтар – 580 г, 2000-2100 г аналықтар – 340 г, 2200 -2500 аналықтар – 430 г уылдырық берді.

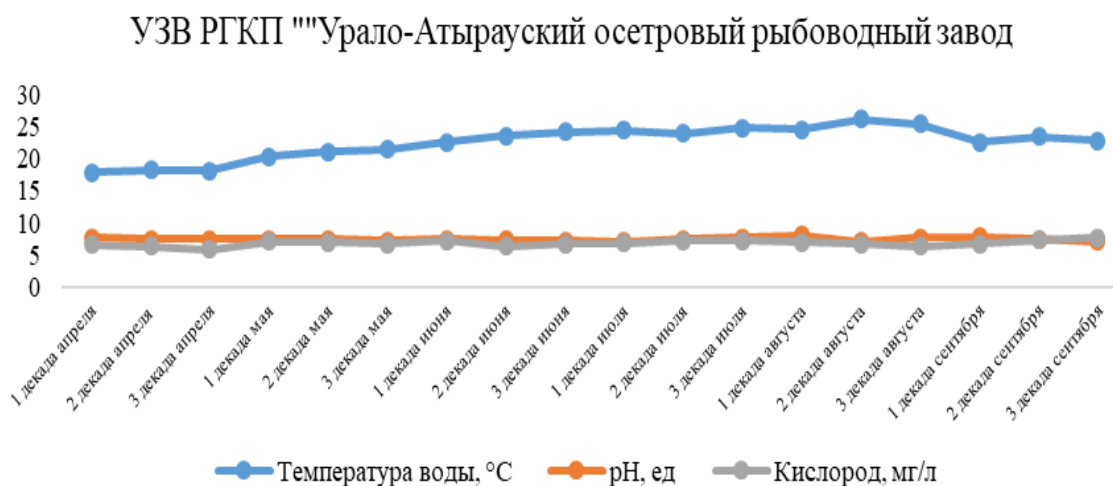
Орташа алғанда, сүйрік аналықтарының абсолютті тұқымдылығы 3,85 мыңды құрады, яғни бұл ретте аналықтың 9-108 мың уылдырық/кг шегінде ауытқиды, бұл көрсеткіштің корреляциясы 0,82 құрады. Орташа алғанда, салыстырмалы тұқымдылық 6,4-36,5 мың жұмыртқа аралығында болды, корреляция -0,07 құрады.

Уылдырық шашу науқаны жабайы өндірушілермен салыстырғанда тұқымдылық көрсеткіші орташа мәндер шегінде екені анықталды, бірақ әдеби дереккөздерде көрсетілген ауытқулар өте кең және 4400-ден 115200 кг/уылдырыққа дейін екенін ескеру қажет. [4,6,8]. Егер алынған салыстырмалы тұқымдылық көрсеткіштерін жасанды жағдайда өсірудің бірінші және екінші буынының стерлет пен сүйріктің қолға үйретілген формалары бойынша ресейлік әдеби деректермен салыстыратын болсақ, онда БӨЗ уылдырық шашу науқаны кезінде алынған мәліметтер қолға үйретілген сүйрік формалары бойынша 40,2% - ға және жасанды жағдайда өсірілген сүйріктердің бірінші және екінші буынының формалары бойынша 28,6% - ға ұқсас көрсеткіштерден асып түседі [4].

Гормоналды ынталандыруға, тұқымдылыққа және сүйрік аналықтарының дене салмағынан уылдырықтың қайтарылу пайызына реакцияның алынған мәндері жоғары репродуктивті қасиеттерді сақтай отырып, дайындалған өндірушілердің ОРЗ жағдайында бейімделуі мүмкін екенін көрсетті, сүйрік РМС-ны азықтандыру және қыста ұстау шарттары да оңтайлы таңдалды.

5.3. "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК жағдайында сүйріктердің толықтырушы-аналық үйірін (ТАҰ) қалыптастыру

"Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК сүйрікті ұстау шарттары. Сүйріктің РАҰ-і қыста да тоғанда және ТЖҚ-да ұсталды. ТЖҚ-да температура сүйріктің жеке дараларының өсуі үшін тұрақты және қолайлы болды, орташа есеппен 22,5 ° С болды, 17,8-26,1 ° С аралығында өзгерді (44 - сурет және 59 - кесте). Оттегі режимі 7,1-8,1 мг/дм³ аралығында өзгерді және орташа есеппен 7,5 мг/дм³ құрады, бұл нормативтік мәннің шекті шегінен аспайды.

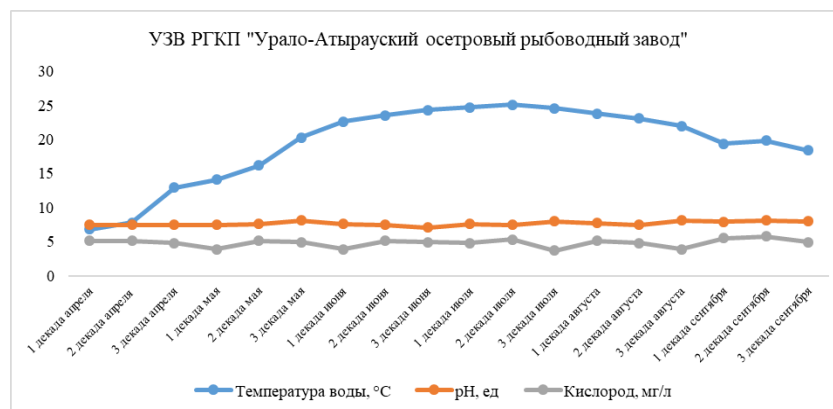


Сурет 44 – "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК сүйріктің ТАҰ даралары ұсталатын УЗВ-дағы негізгі гидрохимиялық параметрлері

Кесте 59 - 2021 жылы УЗВ-да сүйріктің РАҰ қоректендіру кезіндегі негізгі гидрохимиялық көрсеткіштер

Көрсеткіш	Температура, ° С	pH, ед	Судағы еріген оттегінің мөлшері, мг/дм ³
ср	22,5	7,6	7,5
мин	17,8	6,9	7,1
макс	26,1	8,1	8,1

Тоған жағдайында көктемгі кезеңдегі температура өте жылы болды және уылдырық шашу температурасына дейін жылыну сәуір айының соңына дейін жетті, қоректену кезіндегі орташа температура 22,3°С болды, бұл оңтайлы мәндер шегінде. Оттегі режимі оңтайлы лимиттерден төмен түспеді, 3,7-5,8 мг/дм³ аралығында өзгерді (45 - сурет).



Сурет 45 – Сүйіктің ТАҰ даралары бар "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК тоғанының негізгі гидрохимиялық параметрлері

"Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК-да қамтылған сүйіктің РАҰ сипаттамасы. "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК жағдайында сүйіктің ТАҰ-ін қалыптастыру 2016 жылы басталды. 2021 жылға арналған қалыптасқан сүйіктің ТАҰ-інің жыныстық құрылымы мен сандық құрамы 60 - кестеде келтірілген.

Кесте 60 – "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК - да қалыптасатын сүйіктің ТАҰ-нің құрылымы

Балық аулау жылы	Аналықтар	Аталықтар
2016 г	3	3
2017 г	4	5
2018 г	4	3
2019 г	11	13
2020 г	16	6
2021 г	13	8
2022 г	2	3
"Уылдырықтан бастап өсірілген" толықтырушы топтар	3	1
Барлығы	56	42

Сүйіктің ТАҰ-ін қалыптастыру кезінде қазіргі уақытта екі әдіс қолданылады - жабайы өсірушілерді қолға үйрету және онтогенездің алғашқы кезеңдерінен бастап жыныстық жетілгенге дейін балық өсіру. Соңғы бірнеше жыл ішінде зауытта жыныстық өнімдерді тірі кезінде алу, өндірушілердің электронды таңбалауы, жыныс бездерінің жетілуін диагностикалау және жынысты ерте диагностикалау сияқты өндірушілермен жұмыс істеудің заманауи әдістері сыналды және өндірістік тәжірибеге енгізілді.

5.4 "Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК-да жасанды өсімін молайту кезінде алынған сүйрік шабақтарының сапасын саралау және бағалау

Шабақтардың сапасын бақылау бекіре тұқымдас балықтардың жасанды көбеюінің маңызды элементі болып табылады (мысалы, балық өсіру зауыттарында жасанды көбею және қорларды қалпына келтіру бағдарламалары) және ол шабақтарды табиғи су қоймаларына шығарар алдында ғана емес, сонымен бірге бүкіл технологиялық цикл кезінде жүргізілуі керек.

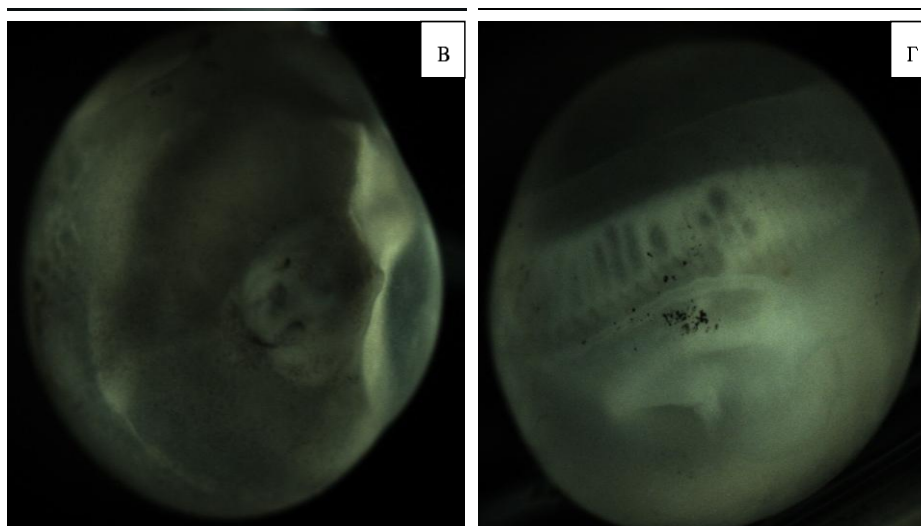
Мониторинг барысында барлық көрсеткіштердің нормативтік мәндерге сәйкестігін бақылауды жүзеге асыру қажет. Бағалау сонымен қатар аналық үйірлерге жас балықтарды іріктеу, шығару және тауарлық өсіру үшін қажет. Бекіре тұқымдас балықтардың аналық үйірлердегі өндірушілерді қолға үйрету олардан алынған ұрпақтардың үйірлеу әсері зауыттық жағдайларға бейімделу үшін жасанды іріктеуге байланысты және шабақтардың өмір сүруіне, табиғи жағдайда популяциялардың жағдайына теріс әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, қолға үйрету фитнес көрсеткіштерінің әлсіреуіне әкелуі мүмкін, бұл ауруларға және экстремалды экологиялық әсерлерге, балықтардың көбею жүйесінің ауытқуларына және т. б. төзімділіктің төмендеуінен көрінеді. Ұрпақтардың сапасын бағалаудың және дамуын бақылаудың өмірлік әдістері келесі негізгі талаптарға сай болуы керек:

- өсірілген дернәсілдер мен шабақтардың функционалдық жағдайын жан-жақты сипаттайтын көрсеткіштер жиынтығын қосу;
- зерттелетін дернәсілдер алды, дернәсілдер мен шабақтардың эксперименттерін, жарақаттануын және өлімін қысқарту;
- бекіре тұқымдас балықтар популяциясының одан әрі өмір сүру, қалыпты даму, өміршеңдігі мен генетикалық құрылымына әсері туралы ақпаратты бағалау мүмкіндігін қарастыру;
- шабақтардың табиғи су айдындарына шығарылғаннан кейін олардың өмір сүруін анықтайтын негізгі факторлармен экологиялық тұрғыдан барабар байланысты көрсеткіштер жүйесін қосу.

Өндірілетін бекіре балықтарының шабақтарын бағалау әдістерін қолдану мүмкіндігі үшін 2 әдіс - эмбриондарды, дернәсілдерді және шабақтарды тератологиялық талдау және орталық жүйке жүйесінің реакциялары бойынша шабақтардың бейімделу қасиеттерін бағалау пысықталды.

Жасанды көбеюдің тиімділігі алынған шабақтардың сапасына байланысты, олардың бағалау критерийлерінің бірі оның морфологиялық құрылымы болып табылады. Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауытынан алынған қортпа, орыс бекіресі, севрюга, пілмай және сүйрік эмбриондары, предличинкалары, дернәсілдері мен шабақтары бойынша жүргізілген зерттеулер олардың құрылымында бұзушылықтардың бар екендігін анықтады, олардың саны зерттелген 4 даму кезеңінде бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлі түрлерінде әр түрлі болды, бірақ даму мен өсуге байланысты жалпы азайды [120].

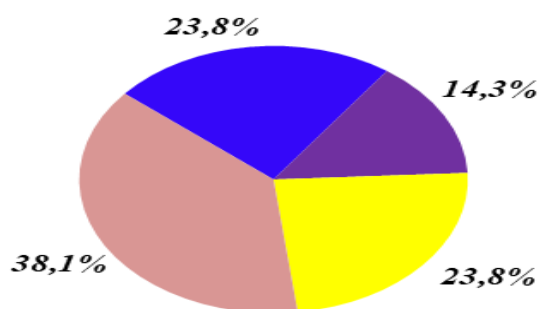
I. Ерте онтогенездің эмбриональды кезеңінде (даму кезеңі 28-34) бекіре тұқымдас балықтардың зерттелген түрлерінде қалыптан тыс дамып келе жатқан эмбриондардың жалпы үлесі 42.11% – дан 71.43% - ға дейін өзгерді (16-сурет), сүйрік шабақтарында минимум болды. Барлық түрлердің дамып келе жатқан дараларында миотомериялық сегментацияның бұзылуы, жүрек түтігінің дамымауы, микроцефалия, органдар мен тіндердің сулануы анықталды. Мұндай ұсқынсыз, бірақ әлі тірі эмбриондар кейіннен қалыптан тыс органдар мен тіндер жұмыс істей бастағанда өледі. Өлген эмбриондарда өлімнің 3 себебі анықталды: деформацияланған жұмыртқа, оның ішінде сарысы мен жұмыртқа қабығы, дамудың тоқтауы (73-сурет), В. Д. Крылованың (1991) классификациясы бойынша "ауыр құбыжық" дейін бірнеше ауытқулары бар [123]. Зерттелген бекіре тұқымдас балықтардың дамып келе жатқан уылдырықтарының жартысына жуығы, әсіресе пілмай мен севрюга сапролегния саңырауқұлақтарының зақымдануынан өлді. Анықталған деформациялар 46 - суретте көрсетілген.



в-жұмыртқаның деформациясы, микроцефалия және сулануы; г-бұлшықет тінінің бұзылуының нәтижесінде миотомерлер орнындағы қараңғы бос орындар
Сурет 46 - Сүйрік шабақтарының эмбриогенез кезеңіндегі дамудың бұзылуы

II. Инкубация кезеңінде (36-38 сатысы) бекіре тұқымдас балықтардың аномальды предличинкаларының жалпы үлесі 30.0 % (сүйрікте азайды), сондай-ақ басқа бағыттарда S-тәрізді иілуіне байланысты, бірнеше иілуге дейін болды. Аномалиялардың үлесі ұлғаюына қарай: сүйрік шабақтарында (30.0%) азайды (47 сурет).

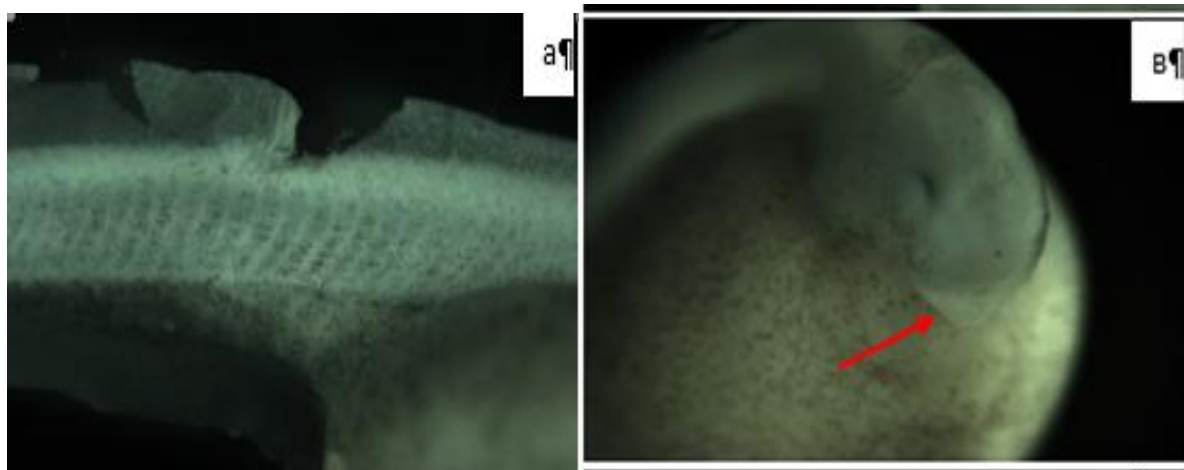
A. ruthenus



■ - қабықтардың құрылымында; ■ - дене пішіндері; ■ - тіндердің құрылымында; ■ - аралас; ■ - өлген немесе дамуды тоқтатты.

Сурет 47 -бекіре тұқымдас балықтардың аномальды эмбриондарының үлесі эмбриогенез процесінде 28-34 сатыларда:

Сүйрік шабақтарында дененің қисаюының 5 түрі, жүзу қанаттарының шекарасының ауытқулары және инкубациялық бездердің гипертрофиясы бар. Сүйріктің өлген предличинкаларының ішінде бүкіл дененің жабын эпителийінің сулануы, соның ішінде тұмсық, осьтік бұлшықет миомерлерінің сегментациясының бұзылуы, сондай-ақ мидың 4-ші қарыншасы анықталды (48-сурет).

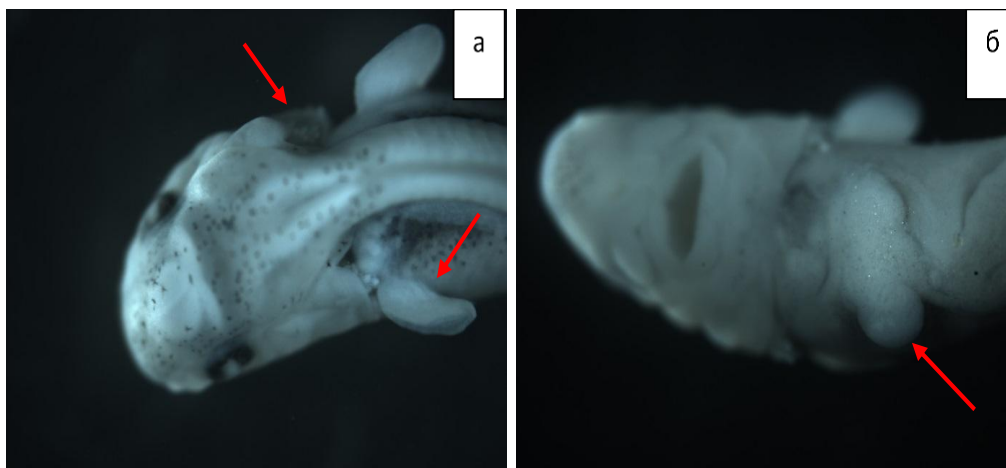


: а-сүйріктегі жүзбе қанаттарының шекарасының механикалық зақымдануы;
в-сүйріктегі инкубациялық бездің гипертрофиясы;

Сурет 48 - Инкубация кезеңінде бекіре балықтарындағы құрылымның бұзылуы

III. Белсенді қоректенуге көшу. Ерте онтогенездегі сүйрік шабақтарының тератогенезі предличинкалардың белсенді қоректенуге ауысу кезеңінде (45-46 кезеңдер) тек орыс бекіресінде зерттелді. Біз зерттеген сынамаларда (2 сынама, 7+4 =11 дана) аномальды дернәсілдердің үлесі-дернәсілдер үштен бірінен сәл

астамын құрады - 36.36%. Олар негізінен іш қабырғасының немесе оң жақ кеуде және каудальды қанаттардың жыртылуы, оң жақ желбезек қақпағының қысқаруы түрінде механикалық зақымданған (49 - сурет). Миомерлердегі бос орындар көрінді. Аралас ауытқулардың 3 түрі болды: а) екі кеуде қанатының механикалық зақымдануы және қысқаруы, б) құйрық қанаттың механикалық зақымдануы және бұлшықет тініндегі бос орын, в) оң жақ шеткі антенналар мен кеуде қанаттарының қысқаруы. Қалған тірі даралар (63.64%) қалыпты құрылымға ие болды [148-156].



а - оң жақ желбезек қақпағының қысқаруы, б-іш қабырғасының механикалық зақымдануына байланысты бауыр шетінің (бағыт) түсуі
Сурет 49 -Экзогендік қоректенуге көшу кезеңіндегі сүйрік құртшабақтарындағы ауытқулары

IV. Шабақтық кезеңі. Шабақтық кезеңінде сүйрік құрылымындағы ауытқулар 2021 жылдың шілде айының ортасында зерттелді. Бұл кезде сүйрік шабақтарының салмағы 4.5-9 г, ұзындығы 12-15. 5 см болды. Шабақтарында аздаған ауытқулар табылды: дене пішіндері, сыртқы және ішкі органдардың құрылымдары, механикалық зақымданулар, аралас (көп) ауытқулар болды.

Сондай-ақ алынған 8 үлгінің ішінен жеке дараларда іш қабырғасының жұқаруы, оң жақ кеуде қанатының механикалық зақымдануы, сол жақ кеуде қанатының қисаюы, құйрық қанатының қысқаруы, екі желбезек қақпағының немесе бір сол жақ қақпақтың қысқаруы, сол жақ мұрын пердесінің қосылмауы, екі сол жақ антеннаның қысқаруы (экстремалды және ортаңғы), іш қабырғасының жұқаруы анықталды. Біріктірілген ауытқулар кезінде: 1) тұмсықтың қисаюы және сол жақ кеуде қанатының қысқаруы, 2) сол жақ мұрын пердесінің қосылмауы және екі желбезек қақпағының қысқаруы, 3) дененің дорзовентральды және бүйірлік бағытта қисаюы және оң жақ кеуде қанатының механикалық зақымдануы байқалды (50 сурет)



Сүйрік шабақтарында жиі кездесетін аномалиялары (мұрын қалқасының біріктірілмеуі, желбезек қақпақтарының қысқаруы)

Сурет 50 – Шабақ кезеңдегі морфологиялық бұзылуы

Шабақ кезеңінде сүйрік шабақтарының құрылымның бұзылуы пайыздық көрсеткіштері гистограммада көрсетілген (51-сурет).



Сурет 51 - "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК сүйрік шабақтарында кездескен ауытқулар

Суреттерден көріп отырғанымыздай, дене пішінінің, сыртқы мүшелердің құрылымының және механикалық зақымданудың ауытқуларының үлесі алдыңғы даму кезеңімен салыстырғанда азайды, бұл ұсталған шабақтардың 30-40% өлімін көрсетеді. Шамасы, бұл негізінен олардың қозғалғыштығының бұзылуына және қоректік объектілерін іздеу және тұтыну мүмкіндігіне байланысты.

Сүйріктің шабақтарының тератологиялық талдауы жабайы және үй

өндірушілерінен алынған ұрпақтардың әртүрлі морфологиялық ауытқуларының жиілігін бағалауға мүмкіндік береді. Тексеру келесі көрсеткіштерге жүргізілді: дене пішінінің ауытқулары (бас пішінінің өзгеруі, дененің қисаюы, дамымауы/қосымша қанаттардың болуы), сыртқы мүшелер құрылымының ауытқулары (көздің болмауы, тұмсықтың қисаюы және т.б.), механикалық зақымданулар және нормотиптік даралардың пайызы есептелді (52-53 сурет). Жоғарыда аталған көптеген ауытқулар шабақтардың өміршеңдігін төмендетеді, ал кейбіреулері өлімге әкеледі. Алайда, кейбір ауытқулар личинкалар мен кәмелетке шабақтардың өміршеңдігіне айтарлықтай әсер етпейді (мысалы, иіс сезу мүшелерінің линтельдерінің қосылмауы, бір немесе екі көздің болмауы, бұлшықет тінінің құрылымында шамалы ақаулар, қанаттардың қысқаруы) және аквакультурада ересек балықтарда кездеседі [157-164].

A. ruthenus



- аномалии формы тела
 - механические повреждения
 - комбинированные аномалии
- аномалии в строении наружных органов
 - нормотипичные особи

Сурет 52 - Сүйіріктегі әртүрлі ауытқулардың үлесі "Жайық - Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК



А



Б

А - Сүйіктің жас шабағындағы көздің болмауы,
Б - Сүйіктің жас шабағындағы тұмсықтың қисаюы
Сурет 53 - Сүйіктің жас шабақтарындағы дамудың ауытқулары

Аномалиялардың пайда болуының жалпы пайызы төмен болды – 11,9%, нормотиптік даралар-88,1%. Дене пішінінің ауытқуларының пайда болуы-0,6%, сыртқы мүшелердің ауытқуларының пайда болуы - 1,7%, ең көп кездесетін ауытқу механикалық зақымданулардың болуы болды, мысалы, желбезек қақпақтарының қысқаруы және қанаттардың қысқаруы және олар 9,6% құрады.

Зерттеудің осы кезеңінде "Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК-да жасанды көбею процесінде бекіре балықтары сияқты өсіру объектілерінің құрылымында олардың ерте онтогенезінің әртүрлі кезеңдерінде ауытқулар пайда болады деп айтуға болады. Олар бірқатар салдарға әкеледі: шығарылатын шабақтарының санының азаюы, сондай-ақ органдар мен жүйелердің жұмысының бұзылуы. Соңғысы кейінгі өмірде зауыттық шабақтардың есейген кезде жойылуына алып келеді.

"Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты" РМҚК-да бекіре тұқымдас балықтарда табылған барлық ауытқулар басқа елдердің бекіре балық өсіру зауыттарында (ЖРА), ең алдымен Ресей Федерациясында кездеседі [123-130]. Бұл фактіні уылдырық шашу науқанында пайдаланылған жыныстық өнімдердің сапасының төмендігіне байланысты балық өсірушілерге сөгіс беру мүмкін емес, дегенмен осы зерттеудің нәтижелері мен балық өсіру процесін бақылау кейбір ауытқуларды жоққа шығаруға мүмкіндік береді. Мәселен, мысалы, балықтардағы дене пішінінің қисаюы тек көбею кәсіпорындарында ғана емес, сонымен қатар аквакультурада, сондай-ақ табиғи жағдайда, атап айтқанда су температурасының төзімділік диапазонынан тыс жоғарылауы кезінде пайда болатындығы эксперименталды түрде анықталды [26,33,94,105]. Соңғысы Балтық теңізінің жабайы килькалардың популяциясының мысалында дәлелденді және осылайша инкубациялық цехқа түсетін судың температурасын мұқият бақылау бекіре тұқымдас балықтардың жасанды көбеюі кезінде, әсіресе Қазақстан Республикасының климаттық жағдайында ұсынылуы мүмкін.

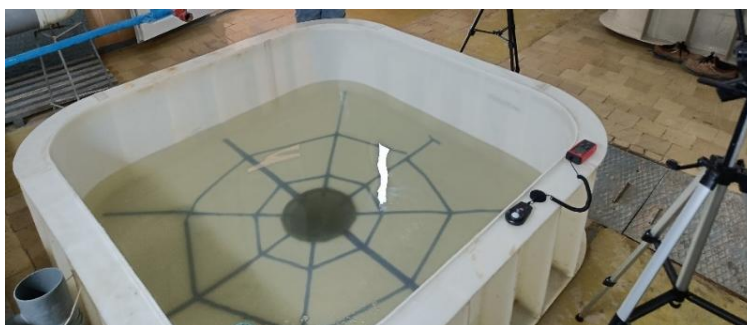
Бекіре балықтары жұмыртқа қабығынан тыс өмір сүре бастағанда, яғни, инкубация кезеңінен бастап дамудың барлық кейінгі кезеңдерінде (белсенді қоректенуге және одан әрі өсіруге көшу) оларда әртүрлі механикалық зақымданулар мен аралас ауытқулар пайда болады, бұл балық өсіретін ыдыстардағы өсіру объектілерінің өмірімен байланысты, басқа аквакультура

объектілерін шамадан тыс отырғызу тығыздығымен көбейту кезінде де кездеседі (өлімнің күтпеген жағдайына нормативті емес қор), және әр түрлі балық өсіру жеткілікті мұқият емес манипуляцияларымен (санау, препараттармен өңдеу, трансплантация, босату процесі) [98,103,116,118]. Зауыттық жағдайда бекіре тұқымдас балықтардың ерте онтогенезінің барлық кезеңдерінде, біздің мәліметтеріміз бойынша, сапролегнияның зақымдану үлесі жоғары [165-170]. Бұл әртүрлі балық өсіру манипуляцияларын, соның ішінде саңырауқұлаққа қарсы шараларды бақылауды күшейту бойынша ұсыныстарды тұжырымдау қажеттілігіне әкеледі.

Бекіре тұқымдас балықтардың ерте дамуының әртүрлі кезеңдеріндегі ауытқулардың динамикасын талдау инкубация кезеңінде жасанды ортаның қолайсыз факторларының әсеріне (реакцияның төмендеуі бойынша) ең сезімтал екенін көрсетеді: – сүйрік. Ерте онтогенездің әртүрлі кезеңдеріндегі бекіре тұқымдас балықтардың әртүрлі түрлерінің төзімділігі туралы мәліметтерге сүйене отырып, балық өсіру манипуляцияларын жүргізудің ойластырылған тактикасы ұсынылады (саңырауқұлаққа қарсы өңдеу, сыни емес кезеңдерде өлгендерді жою, трансплантациялау, термомеханика, эталон бойынша санау және т.б.).

Біз зерттеген рандомизацияланбаған үлгілердің аздығына және бекітілген материалды талдауға байланысты болашақта осы жұмыстардың тағы бір турын өткізу орынды деп санаймыз. Бұл тікелей зауыттық жағдайда үлгілердің қажетті санын қалыптастыруға және тірі объектілерде зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді.

Орталық жүйке жүйесінің реакциялары бойынша шабақтардың бейімделу қасиеттерін бағалау. Орталық жүйке жүйесінің (ОЖЖ) реакциялары бойынша шабақтардың бейімделу қасиеттерін бағалауға арналған "Ашық өріс" тесті (80-сурет) шабақтардың қозғалыс белсенділігінің деңгейін, оның сыртқы тітіркендіргіштерге (визуалды, тактильді, гидродинамикалық) реактивтілігін, оның табиғи ортада өмір сүруге жарамдылығын бағалауға мүмкіндік береді. Ашық өріс сынағын С. S. Hall (1936) "жаңа, ықтимал қауіпті ынталандыруларға" жауап ретінде жануарлардың мінез-құлқын тіркеу үшін ұсынды. Бұл тест стресстік жағдайларда жануарлардағы қарапайым мінез-құлық әрекеттерінің ауырлығы мен динамикасын бағалауға мүмкіндік береді (54 сурет).



А



Б

А - дайындық жұмыстары және негізгі тітіркендіргіштерді бақылау өлшемдері, Б-орталық жүйке жүйесінің реакциялары бойынша қортпа шабақтарының бейімделу қасиеттерін бағалауды жүргізу

Сурет 54 – "Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК орталық жүйке жүйесінің реакциялары бойынша бекіре балықтарының шабақтарының бейімделу қасиеттеріне бағалау жүргізу

Тест жеке және бірнеше дарадан (салыстыру мақсатында орыс бекіресі алынды) тұратын топта жүргізілді. Бекіре тұқымдас балықтардың кез-келген түрінің бес дарадан тұратын тобы ең қолайлы нұсқа болып шықты, өйткені бейне түсірілімге талдау жасау оңай және жеке даралардың саны эксперименттер сериясын қысқартуға мүмкіндік береді (61 кесте).

Кесте 61 - Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК бекіре балықтарының әртүрлі түрлерінің сыналған шабақтарының саны

Балықтың түрі	Топтағы даралар саны	Сыналған топтар саны
Сүйрік	1	1
	3	3
	5	5
	10	4
Орыс бекіресі	5	2

Сүйріктің шабақтары ең мобильді болды және бассейнде белсенді қозғалу арқылы тітіркендіргіштерге белсенді жауап берді. Жарқын жарыққа белсенді жауап беру (РА 4). Белсенділіктің төмендеуі 62 - кестеде көрсетілген жарық пен төмен жиілікті дыбыстың (РА 1) әсерінен байқалды.

Кесте 62 – "Жайық-Атырау бекіре балық өсіру зауыты"РМҚК-да бекіре балықтарының әртүрлі түрлерінің шабақтарына арналған "Ашық өріс" тестінің нәтижелері

Көрсеткіш	Орыс бекіресі	Сүйрік	Қортпа
Болжалды қозғалыс белсенділігі (ОА), бірлік / мин			

Орташа	18	34	18
Мин	11	29	15
Макс	22	40	20
Фондық қозғалыс белсенділігі (ФА), бірлік / мин			
Орташа	9	19	12
Мин	8	16	10
Макс	11	22	15
Төмен жиілікті дыбысқа реактивтілік (РА 1), бірлік / мин			
Орташа	22	22	23
Мин	18	16	20
Макс	32	26	28
Жоғары жиілікті дыбысқа реактивтілік (РА 2), бірлік / мин			
Орташа	17	32	16
Мин	10	22	12
Макс	24	42	20
Жарыққа реактивтілік 100 лк (РА ₃), ед/мин			
Орташа	15	12	22
Мин	10	8	20
Макс	24	16	24
Жарыққа реактивтілік 450 лк (РА ₄), ед/мин			
Орташа	24	46	26
Мин	14	38	20
Макс	32	62	32
Жарықтың қысқа жарқылына реактивтілік (РА 5), бірлік / мин			
Орташа	15	18	12
Мин	8	14	8
Макс	22	22	16

Сүйріктегі болжамды қозғалыс белсенділігі (ОА) және фондық қозғалыс белсенділігі (ФА) ең жоғары көрсеткіштерге ие - сәйкесінше 34 бірлік/мин және 19 бірлік/мин, ал қортпа мен орыс бекіресінде ол 18 бірлік/мин және 9 бірлік/мин (орыс бекіресінде) және 12 бірлік/мин (қортпада) сәйкесінше.

Орыс бекіресінің шабақтарында жарқын жарыққа ұшыраған кезде белсенділіктің 2,6 есе фондық белсенділікпен салыстырғанда 24 бірлік/мин дейін және төмен жиілікті дыбысқа (22 бірлік/мин) ұшыраған кезде жоғарылауы байқалды, бұл сүйрік шабақтарында байқалмады. Сондай-ақ, сүйрік сияқты, белсенділіктің жоғарылауы жоғары жиілікті дыбыстың әсерінен байқалды және ол 17 бірлік/мин құрады.

Қортпа шабақтары тек жарқын жарықтың әсеріне белсенді жауап берді, белсенділіктің 26 бірлік/мин дейін жоғарылауы байқалды.

Көптеген зерттеулер көру өткірлігі, кеңістіктік және объективті көру, оптикалық момент және акустикалық дабыл көрсеткіштерінің балық экологиясымен ажырамас байланысын, оның жалпы рецепторлық кешенінде ойнайтын төмен жиілікті инфрақызыл тербелістерді қабылдайтын көру және бүйірлік сызық сезімдерінің ролін көрсетеді. Бұл көрсеткіштер балықтардың реореакция мен фотокинетикалық реакцияны көрсетуінде, үйір, қорғаныс, қоректену және көші-қон мінез-құлқында маңызды рөл атқарады [130]. Бұл көрсеткіштерге реакциялардың ауырлығы табиғи жағдайда жас балықтардың

бейімделу мүмкіндіктерін сипаттайды. Қолға үйрету кезінде тітіркендіргіштерге жауап ретінде реакциялар біршама күнгірттенеді, бұл балық өсіру процестерінің салдары болып табылатын тұрақты стресстік жағдайларға үйренумен байланысты.

Жалпы орталық жүйке жүйесінің реакциялары бойынша шабақтардың бейімделу қасиеттерін бағалау бойынша алынған мәліметтер сүйрік шабақтарының жоғары қозғалғыштығы және жарқын жарық пен жоғары жиілікті дыбыс сияқты тітіркендіргіштерге жедел реакциясы, қортпа және орыс бекіре шабақтарының төмен жиілікті және жоғары жиілікті дыбыстарға реакциясының өткірлігі бар екенін көрсетеді. Жоғарыда айтылғандардың барлығы табиғи суайдындарды балықтандыруға арналған шабақтарды оң сипаттайды.

Болжалды қозғалыс белсенділігінің көрсеткіші (ОА) балықтардың жаңа жағдайларға бейімделуін сипаттайды және бұл көрсеткіш сүйрікте өте жоғары, әдеби деректермен салыстырғанда севрюганың жабайы формасы ұқсас көрсеткіштерге ие (30-кесте). Бұл көрсеткіш орыс бекіресі шабақтарында төмен, бірақ салмақ көрсеткіштерімен корреляция қажет болуы мүмкін, өйткені сүйрік пен севрюганың шабақтары қортпа мен орыс бекіресінен айырмашылығы ұқсас өлшемдік-салмақтық көрсеткіштерге ие (64 кесте).

Кесте 64 – Әдеби деректермен салыстырғанда бекіре балықтарының әртүрлі түрлерінің шабақтарына арналған "Ашық өріс" тестінің негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіш	Орыс бекіресі	Сүйрік	Әдеби деректер	
			Орыс бекіресінің жабайы формасы	Орыс бекіресінің қолға үйретілген формасы [14]
Болжалды қозғалыс белсенділігі, бірлік / мин орташа	18	34	34,5	39,7
Фондық қозғалыс белсенділігі, бірлік / мин мин	9,1	19	13,2	19,7
Белсенділік көрсеткіші (БК). %	201,5	179,6	261,3	201,3
Реактивтілік көрсеткіші ПР ₁ , %	239,6	115,5	110,2	88,9
Реактивтілік көрсеткіші ПР ₂ , %	186,8	169	132,9	71,3
Реактивтілік көрсеткіші ПР ₃ , %	167,0	62,7	99,5	57,5
Реактивтілік көрсеткіші ПР ₄ , %	259,3	243	-	-
Реактивтілік	81,3	93,7	89,7	42,9

көрсеткіші PR_5 , %				
-----------------------	--	--	--	--

Ауыспалы жарқын жарыққа реактивтілік көрсеткіші шоқыр мен орыс бекіресі шабақтарында ұқсас, ал орыс бекіресі мен сүйрік шабақтары салыстырғанда сүйрік шабақтары әлде қайда белсендірек.

Бұл зерттеулер өзекті болып табылады және талданатын реакциялардың спектрін кеңейту қажет, шығарылатын шабақтардың сапасын бағалаудың сыналған әдістері бекіре балық өсіретін шаруашылықтарға ұсынылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Қазақстандағы бекіре өсіру шаруашылықтарында «Kazakh osseter» және «Жайық-Атырау бекіре зауыты» алғаш рет сүйрік балығына ДНҚ-маркерлерді пайдаланып (Afug 41, Afug 51, Aug 135, AoxD 161, AoxD 165.) генотиптеу арқылы генетикалық төлқұжаттар әзірленді.

2. Бекіре тұқымдас балықтарды бағалау және толықтырушы аналық үйірлерді қалыптастыру кезіндегі өндірушілердің балық өсіру – биологиялық көрсеткіштеріне талдау жүргізілді:

- «Kazakh osseter» ЖШС базасында «уылдырықтан бастап» өсірілген өндірушілердің жыныстық жетілу кезеңі негізінен III-IV кезең арасында болды, резорбцияға ұшыраған және май жиналу коэффициенті жоғары дараларда кездесті, Фультон бойынша қондылығы 18,8 % пайызды құрады, электоронды ПИТ таңбалармен таңбаланды.

- Жайық-Атырау бекіре зауытында «қолға үйретілген» өндірушілердің де жыныстық жетілуі III-IV кезең арасында болды, резорбцияға ұшыраған даралар аз мөлшерде кездесті, Фультон бойынша қондылығы 11,22 % пайызды құрады, электоронды ПИТ таңбалармен таңбаланды.

3. Сүйрік балықтарының өсімін жасанды молайту нәтижесінде «Kazakh osseter» ЖШС базасында «уылдырықтан бастап» өсірілген өндірушілерінде 34 аналық және 20 аталықтан 3,6 кг уылдырық алынды. Жайық-Атырау бекіре зауытында «қолға үйретілген» өндірушілерінен 22 аналық және 7 аталықтан 4,5 кг уылдырық алынды.

4. «Kazakh osseter» және Жайық-Атырау бекіре зауытында уылдырық шашу науқанында аналықтардың орташа тұқымдылықтары 33,9 – 21,8 мың\дана уылдырықты құрады.

Жайық-Атырау бекіре өсіру зауытында табиғи ортадан ұсталған балықтардың тұқымдылығы 40,2 %, ал «Kazakh osseter» жасанды ортада қолдан өсірілген балықтарда 28,6%, яғни «уылдырықтан бастап» өсірілген аквакультуралық сүйрік (*Acipenser ruthenus*) балығы табиғи суайдындарды балықтандыру және шаруашылықтарда тауарлық мақсатта жасанды өсімін молайту үшін өнімдік толықтырушы аналық үйір қалыптастыруға болатынын растады.

5. Бекіре балықтарының ерте онтогенезінің әртүрлі кезеңдеріне тератологиялық талдау жұмыстарының нәтижесінде - инкубация кезеңінде төзімділік, орыс бекіресі (11,9 %) мен салыстырғанда сүйрікте 34 % - ға жоғары болды. Сондықтан, сүйрік аквакультурадағы ең тиімді объект болып табылады.

Өндіріске ұсыныстар

1) Жасанды өндірістің тиімділігін арттыру мақсатында шаруашылықтарда толықтырушы және аналық үйірлерді қалыптастырып, жыл сайын толықтырушы үйірлерді 20-30% - ға, ал аналық үйірлерді 10-15%- ға жаңартып отыруды ұсынамыз.

2) Шаруашылықтарда сапалы уылдырық алу үшін толықтырушы және аналық үйірлерге жыл сайын қыстату процесі жүргізілуі керек. Рұқсат етілген қыстату температурасы $4-6^{\circ}\text{C}$, сол себепті су температурасын аналықтар үшін $1-2^{\circ}\text{C}$ және аталықтар үшін $2-3^{\circ}\text{C}$ – градиентпен біртіндеп жүргізуді ұсынамыз. Қыстату мерзімі үш айдан кем болмау керек.

3) уылдырық шашу науқаны су температурасы $15-17^{\circ}\text{C}$ аралығында жүргізілуі керек, ол үшін қыстап шыққан аналықтарды $1,5^{\circ}\text{C}$ – да және - аталықтарды $2 - 3^{\circ}\text{C}$ – да біртіндеп тәуліктік градиентпен жоғарылатып, уылдырық шашу науқанын жүргізуді ұсынамыз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. 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. С - 74-80.
2. О работе УралоКаспрыбвод по охране и воспроизводству осетровых рыб Каспийского моря// Материалы республиканской конференции «Возможности и проблемы развития товарного осетроводства в республике Казахстан». Атырау. 2006. С. 17-19
3. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Анкара: ФАО. 2010. 325 с.
4. Богерук А.К. Породы и одомашненные форма осетровых рыб (Acipenseridae). М: ФГУП «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства». 2008. 152 с.
5. Бабаян В. К., Булгакова Т. И., Васильев Д. А. Модельный подход к оценке неучтенного вылова каспийских осетровых // Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, 13–16 октября 2008 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2008. С. 36–41.
6. Власенко А. Д., Ходоревская Р. П., Довгопол Г. Ф. [и др.]. Формирование запасов осетровых под влиянием гидролого-гидрохимических условий // Гидрометеорология и гидрохимия морей. В 10 т. Т. 6. Каспийское море. Вып. 2. Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. СПб. : Гидрометиздат, 1996. С. 291–302.
7. Гуревич Т. И., Лопатин С. З. Добыча рыбы и морского зверя в Каспийском бассейне: стат. справ. Астрахань: Волга, 1962. 175 с. Иванов В. П. Биологические ресурсы Каспийского моря. Астрахань: КаспНИРХ, 2000. 96 с.
8. Катунин Д. Н. Гидроэкологические основы формирования экосистемных процессов в Каспийском море и дельте реки Волги: монография. Астрахань: КаспНИРХ, 2014. 478 с.
9. Коробочкина З. С. Основные этапы развития промысла осетровых в Каспийском бассейне // Осетровые южных морей Советского Союза. Сб. 1. М.: Пищевая пром-сть, 1964. С. 59–86.
10. Лукьяненко В. И. Влияние загрязнений на условия обитания, нагула и воспроизводства волго - каспийских осетровых // Осетровое хозяйство водоемов СССР: крат. тез. науч. докл. к предстоящему всесоюз. совещ., нояб. 1989 г. Астрахань, 1989а. С. 198–202.
11. Лукьяненко В. И. Феномен расслоения мышечной ткани и ослабления оболочки икры у осетровых рыб // Осетровое хозяйство водоемов СССР: крат. тез. науч. докл. к предстоящему всесоюз. совещ.,

нояб. 1989 г. Астрахань, 1989б. С. 207–209. Павлов А. В. Оценка влияния нового режима рыболовства на запасы осетровых // Биологические основы рыбного хозяйства и регулирование морского рыболовства. Вып. 2. М.: Пищевая пром-сть, 1970. С. 20–30.

12. Пальгуй В. А. Численность и распределение осетровых в Северном Каспии // Осетровое хозяйство водоемов СССР: крат. тез. науч. докл. к предстоящему всесоюз. совещ., 11–14 дек. 1984 г. Астрахань: ЦНИОРХ, 1984. С. 248–249.

13. Сафаралиев И. А. Современное распределение севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas, 1771) в Каспийском море и методы оценки запасов ее волжской популяции: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.14. М., 2018. 24 с.

14. Костылев В.А. Возможность сохранения редких и исчезающих видов осетровых рыб в тепловодных хозяйствах // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Мат-лы докл. III Международной научно-практической конф. - Астрахань, 2004. С.41-43.

15. Баранникова И.А., Никоноров СИ., Белоусов А.Н. Проблема сохранения осетровых в современный период // Осетровые на рубеже XXI века: Тез. докл. Международной конф. - Астрахань, 2000. С. 7-9.

16. Белоусов А.Н., Строганова Н.З., Острогорская Т.А. Проблемы искусственного воспроизводства рыбных ресурсов // В сб. мат-лов совещ. «Воспроизводство рыбных запасов» - Ростов-на-Дону, 2000. С. 22-28.

17. Курмангалиев С., Федоров Е.В. О состоянии рыбной отрасли Казахстана // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана //2012. - № 5-6.

18. Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Асылбекова С.Ж. Восстановление запасов редких и исчезающих видов рыб путем организации их искусственного воспроизводства на примере Аральского усача // Известия НАН РК. Сер. биол. и мед. - 2013. -№ 4.

19. Федоров Е. В. Перспективы развития фермерского рыбоводства в Казахстане. Бюллетень «Справочник фермера».

20. REINARTZ R., BLOESCH J., RING T., STEIN H., 2003 – Sturgeons are more than caviar: A plea for the revival of sturgeons in the Danube River (Literature review): Large Rivers, 14, 3-4, Arch.Hydrobiol.suppl.147/3-4: 387-403.

21. Sturgeons in Greece: A review. Pashos I, Perdikalis C., Gouva E., Nathanailides C. // J. Appl. Ichthyol. - 2008. - 24. -№2. - С.131-137.

22. Богерук А.К. Инновационные ресурсы аквакультуры//Внутренние водоемы//Ж.Рыбное хозяйство//2006, №6

23. Ковалев Г.К., Белоусов А.Н., Воробьев С.С. Пути повышения эффективности рационального использования и охраны осетровых. Рыбоводство и рыболовство// 2001, №1.

24. Баранникова И.А., К проблеме сохранения осетровых Каспийского бассейна. Биологические ресурсы Каспийского моря: Тез. докл. I междунар. конф. - Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 1992. - С.33-36.

25. Котенев Б.Н., Бурцев И.А., Николаев А.И., Дергалева Ж.Т. Стратегия сохранения осетровых. Рыбоводство и рыболовство// 2001, №1.
26. Михайлова М.В. Искусственное воспроизводство осетровых в Волго-Каспийском регионе: вчера, сегодня, завтра. Рыбоводство и рыболовство//Воспроизводство//. 2001, №1.
27. Hjul P. French farms new ready with the Fish of Kings // Fish Farming Intern. –1996. – Vol.23.-№6.-P.32-33.
28. Burtsev I.A., Nikolaev A.I., Gershanovich A.D., Arefjev V.A. Acipenserids as caviar producers // Intern. sympos. on sturgeons: Abstract bulletin. - Moscow: VNIRO, 1993. – P.97-98.
29. Проскуренко И.В. Фермерское рыбноводное хозяйство. - Санкт-Петербург: Гидрорыбфлот, 2000. - 183 с.
30. Васильева, Л.М. Роль центра «Биос» в развитии отечественного осетроводства / Л.М. Васильева // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: мат-лы докладов IV Международной науч.-практ. конф. (13–15 марта 2006 года, Астрахань). — М.: ВНИРО, 2006. — С. 5–7.
31. Зиланов В.К., Лука Г.И. Аквакультура Норвегии: от научных экспериментов к промышленным масштабам//Морская политика//Ж. Рыбное хозяйство// 2009, №4.
32. Шаляпин Г.П. особенности развития отечественной аквакультуры с учетом влияния климата//Ж.Рыбное хозяйство//2010, №4
33. Багров А.М., Животовский Л.А., Гамыгин Е.А., Рекубратский А.В., Ананьев В.И. Проблемы создания и использования инновационных технологий аквакультуры России// Ж.Рыбное хозяйство// 2010, №2
34. Козлов В.И., Абрамович JT.C. Товарное осетроводство. М.: Россельхозиздат, 1986. - 117 с.
35. Артюхин, Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения), 1-е изд.; Издательство СПбГУ: Санкт-Петербург, Россия, 2008.
36. Берг Л.С. Фауна России и сопредельных стран. - 4.1. Рыбы. - Спб., 1911. -337 с.
37. Берг Л.С. Яровые и озимые расы у рыб. - Природа. - 1934.- №2 4. - С.36- 40.
38. Бородин Н.А. Материалы к биологии осетровых // Тр. отд. ихтиологии. -1897. -Т.2. - 40 с.
39. Акимова Н.В. Созревание и половые циклы у осетровых // Исследования размножения и развития рыб. - М.: Наука, 1981. - С.48-57.
40. Алявдина Л.А. К биологии и систематике осетровых рыб на ранних стадиях развития // Тр./ Саратовск. отд-ние Касп.фил.ВНИРО.- Саратов, 1953. - Т.2. - С.3 - 27.
41. Амброз А.И. Стерлядь Килийского рукава Дуная // Осетровые СССР и их воспроизводство.
42. Борзенко М.П. Распространение и рост стерляди в Каспийском море // Рыбное хозяйство. - 1951. -№ 2. -44 с.

43. Амстиславский А.З. О морфологической и экологической изменчивости стерляди бассейна р.Оби // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования/ Труды ин-та экологии растений и животных. - Свердловск, 1976. - Вып.99.- С.51 - 59.
44. Аристовская Г.В. Опыт нагула стерляди в пойменных водоемах ТАССР / Г.В. Аристовская, Р.Х. Муратова // Тр. Татарского отд. ВНИОРХ. - Казань, 1935. - Вып.2. - С. 87-108.
45. Рыбы Казахстана: В 5-ти т./Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Песериди Н. Е. и др. - Алма-Ата: Наука, 1986. Т. 1. Миноговые, Осетровые, Сельдевые, Лососевые, Щуковые. - 272 с.
46. Акимова Н.В. 1981. Созревание и половые циклы у осетровых (на примере сибирского осетра р.Лена)// Размножение и развитие рыб (методическое пособие). М.: Наука. С. 48-57.
47. Акимова Н.В. 1985. Гаметогенез и половая цикличность сибирского осетра в естественных и экспериментальных условиях// Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. М.: Наука. С. 111-122.
48. Акимова Н.В., Панаиотиди А.И., Рубан Г.И. 1995 а. Нарушения в развитии и функционировании репродуктивной системы осетровых рыб (Acipen-seridae) р. Енисей// Вопр. ихтиологии. 1995. Т. 35. N 2. С. 236-246.
49. Вершинин Н.В. 1966 Формирование кормовых ресурсов и ихтиофауны водохранилищ Сибири// Совещание по биологической продуктивности водоемов Сибири (октябрь 1966г., Иркутск). Краткое содержание докладов. С. 131-132.
50. IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. 20 - Хилтон-Тейлор, С. История Книги данных МСОП и Красного списка. Проверено 2012-5-11.
51. СИТЕС (Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения), Совместное заседание Комитетов по животным и растениям, Шепердстаун (Соединенные Штаты Америки), 7-9 декабря 2000 г., проверено 14 ноября 2012 г.
52. Рекомендации по технологии выращивания сеголеток и двухлеток осетровых рыб в бассейнах с использованием артезианской воды в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана / Койшыбаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Булавина Н.Б. Мухрамова А.А. – Алматы: ТОО «КазНИИРХ», 2011. - 40 с.
53. Федоров Е.В., Диденко Т.А. Экономическая эффективность выращивания сеголеток русского осетра в бассейнах с использованием артезианской воды // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. №4. 2013.
54. Койшыбаева С.К. Русский осетр как перспективный объект выращивания в фермерских хозяйствах Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 2012. - № 1.

55. Проскуренко И.В. Замкнутые рыбоводные установки. -М.: ВНИРО, 2003. - 152 с.
56. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Вербицкий Р.Е., Коваленко М.В., Бирюков А.А. Новые биотехнологии и технические средства для выращивания осетровых рыб в установках замкнутого водообеспечения //Наукоемкие технологии для инновац. Индустрии южного макрорегиона: Сб. науч. статей. Астрахань, 2011. – С. 9-19
57. Чалов В.В., Бирюков А.А. Кислородный режим установки замкнутого водообеспечения и потребности осетровых рыб // Актуальные пробл. обеспечения прод. Безопасности юга России: инновац. технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения: Мат. Межд. научно-практич. конф., Ростов-на-Дону, 27-30 сент., 2011. - С.131-132
58. Киселев А.Ю. Установки с замкнутым циклом водоиспользования и технология выращивания в них объектов аквакультуры // Рыбное хозяйство. Сер. «Аквакультура», 1997. Вып. 1. 80 с.
59. Федорова В. С., Швыдченко С. С. Экономическая эффективность выращивания осетровых рыб в малогабаритных установках замкнутого водоснабжения. - 2021
60. Баранов С.А., Мусатов А.П. Применение замкнутой циркуляции воды в рыбоводстве//Сб. науч.-техн. информ. М.: ВНИРО, 1968. -Вып. 13. -С.52-58.
61. Бондарев А.А. Очистка сточных вод от азота путем нитрификации и денитрификации в свободном объеме//Научные исследования в области механической и биологической очистки промышленных сточных вод. -М.,1979. -С.117-125.
62. Biology of Microorganisms by Thomas D. Brock, David W. Smith and Michael T. Madigan, Prentice-Hall International, USA, 1984, ISBN 0-13-078338-2
63. Manual on Effluent Treatment in Aquaculture: Science and Practise. Outcome of the EU supported Aquatreat project, 2007: www.aquaetreat.org
64. Журба М.Г., Соколов Л.И. Водоснабжение: уч. пос-ие. М.: Изд-во АСВ, 2003. Т.1.288с.
65. Форум «Автоматические рыбные фермы», раздел «Инновационные технологии для разведения рыб»: <https://fish-agro.ru/>
66. Козлова Н., Базелюк Н., Файзулина Д., Стоногина Е. Применение молекулярно-генетических исследований в аквакультуре осетровых рыб // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2013. - №. 3. - С. 113-117.
67. Birstein V.J., Poletav A.I., Goncharov B.F. The DNA content in Eurasian sturgeon species determined by flow cytometry // Cytometry. - 1993. - V. 14. - P. 377-383.
68. 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. - P. 1203-1215.

69. Allendorf F.W., Danzmann R.G. Secondary tetrasomic segregation of MDH-B and preferential pairing of homeologs in Rainbow trout // Genetics. - 1997. - V. 145. - P. 1083-1092.

70. Van Eenennaam A.L., Murray J.D., Medrano J.F. Synaptonemal complex analysis in spermatocytes of white sturgeon, *Acipenser transmontanus* Richardson (Pisces, Acipenseridae), a fish with a very high chromosome number // Genome. - 1998.-V. 41.-P. 51-61.

71. 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. –P.47 – 55

72. Мюге Н. С., Барминцева А. Е., Расторгуев С. М., Мюге В. Н., Барминцев В. А. Полиморфизм контрольного региона митохондриальной ДНК восьми видов осетровых и разработка системы ДНК-идентификации видов. Генетика, 2008, том 44, № 7. С. 913-919

73. Nazari S., Pourkazemi M., Khoshkholgh M.R. Analysis of the genetic structure of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) populations: Comparison of control region sequencing and PCR-RFLP analysis of mitochondrial DNA // Iranian Journal of Fisheries Sciences, 2020. – V. 19(6). – P. 3201-3220

74. Billington, N., and Hebert P.D.N., Mitochondrial DNA diversity in fishes and its implications for in-troductions // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1991. – V.48 (Supplement 1). – P. 80-94.

75. NCBI – National Center for Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

76. Ivanova N.V., deWaard J., Hebert P.D.N. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA // Molecular Ecology Notes. V.6. P.998-1002

77. Zane L., Patarnello T., Ludwig A. et al. Isolation and characterization of microsatellites in the Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*) // Mol. Ecol.Notes. 2002. V.2. P.586-588.

78. Welsh A.B., Blumberg M., May B. Identification of microsatellite loci in lake sturgeon, *Acipenser fulvescens*, and their variability in green sturgeon, *A. medirostris* // Mol. Ecol.Notes. 2003. V.3. P. 47-55.

79. Pandolfi, V.C.F., Yamachita, A.L., de Souza, F.P. et al. Development of microsatellite markers and evaluation of genetic diversity of the Amazonian ornamental fish *Pterophyllum scalare*. Aquacult Int. 2021. – V. 29. – P. 2435-2449.

80. Roques S., Berrebi P., Rochard E., Accolas M., Genetic monitoring for the successful restocking of species with low diversity: The case of the critically endangered European sturgeon, *Acipenser sturio* // Biological Conservation, 2018. – V. 221, – P. 91-102.

81. Henderson-Arzapalo A., King T.L. Novel microsatellite markers for Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) population delineation and broodstock management // Mol. Ecol.Notes .2002. V.2. P. 437-439.

82. Bruch R. M., Dick T. A., Choudhury A. A practical field guide for the identification of stages of lake sturgeon gonad development with notes on lake sturgeon reproductive biology and management implications // Publ. Sturgeon for Tomorrow, Malone, WI. – USA, 2001. – 38 p.
83. Peakall R., Smouse P.E. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // Molecular Ecology Notes. 2006. V. 6. P. 288-295.
84. Manual of Sturgeon Reproduction. – Coppens Int. bv. 2009. – 40 p.
85. Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе. Моногр. / Астрахан. гос. техн. ун-т.-Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003-256 с.
86. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.В. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. - М.: Росинформагротех, 2004.- 134 с.
87. Маслова Н.И., Серветник Г.Е. Биологические основы товарного рыбоводства. – М.: ВНИИР, 2003. - 243 с.
88. Никитина Т.А. Особенности выращивания товарных осетровых *Acipenseridae* в прудах для получения деликатесной продукции // Тр. Кубан. Гос. аграр. ун-та, 2009. -№ 4.- С.181-184
89. Подушка С.Б. Оценка различных видов и гибридов осетровых как объектов товарного выращивания // Актуальные пробл. обеспечения прод. Безопасности юга России: инновац. Технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения: Мат. Межд. научно-практич. конф., Ростов-на-Дону, 27-30 сент., 2011. - С.90-91
90. Чебанов М.С., Галич Е.В. Ультразвуковая диагностика осетровых рыб. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. - 135 с.
91. Трусов В.З. Некоторые особенности созревания и шкала зрелости половых желез осетра. Тр. ВНИРО. - М.: Пищевая промышленность, 1964. - т.56. - с. 69-78.
92. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. -Москва: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
93. Зиновьев Е. А., Мандрица С. А. Методы исследования пресноводных рыб: Учебное пособие по спецкурсу / Пермский ун-т. - Пермь, 2003. 113 с.
94. 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». Сафронов А.С., Крылова В.Д. Астрахань. 2004. С - 74-80.
95. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб – Анкара: ФАО, 2010. – 645 с.
96. Васильева Л.М., Китанов А.А., Петрушина Т.Н., Тяпугин В.В., Щербатова Т.Г., Яковлева А.П., "Биотехнологические нормативы по

товарному осетроводству", издательский дом "Астраханский университет", 2010 г.

97. В.Ф. Резников [и др.] Стандартная модель массонакопления рыбы // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. – 1978. – Вып. 22. – С. 182 – 196.

98. Купинский С.В., Баранов С. А., Резников В. Ф. Радужная форель – предварительные параметры стандартной модели массонакопления // Сб. научн. тр. ВНИИПРХ. – 1985. – Вып. 46. – С. 109 – 115.

99. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. 4-е изд. – М.: Высш.школа, 1990. – 352 С.

100. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С. & Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб: Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей. Москва: Наука. 224 с.

101. Макеева А.П. Эмбриология рыб. - М.: МГУ. - 1992. - С. 216

102. Залепухин В.В. Оптимизация оценки качества производителей карповых рыб в аквакультуре. Автореф. дис. канд. биол. наук. - Астрахань. -2009. - С. 48

103. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода М.: ВНИРО. - 1998. - С. 341

104. Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум. / М.Л. Калайда, М.В. Нигметзянова, С.Д. Борисова – СПб.: Проспект Науки, 2012. –88 с.

105. Корчунов А.А. Пономарева Е.Н. Особенности развития и нереста стерляди (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus, 1758) при выращивании в УЗВ // Рыбоводство и рыбное х-во. 2012.-№ 5-С.24-31

106. Львов Л.Ф. Повторное созревание производителей стерляди в прудовых условиях // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Тез. докл. международного симпозиума. - Краснодар, 1996 а. С. 92.

107. Яржомбек А.А. Справочник по плодовитости промысловых рыб. М.: ВНИРО. 2019. – 84 с.

108. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 541 с.

109. 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 с.

110. Технология и нормативы по товарному осетроводству в 6 рыболовной зоне (Под редакцией Н. В. Судакова) Москва., издательство. ВНИРО, 2006 г.-99 с.

111. Никитина Т.А. Особенности выращивания товарных осетровых *Acipenseridae* в прудах для получения деликатесной продукции // Тр. Кубан. Гос. аграр. ун-та, 2009. -№ 4. - С.181-184

112. Крылова В.Д. Биотехника товарного выращивания бестера и ленского осетра в трехлетнем цикле. – В Сб. Рыбное хозяйство. Аналитическая и реферативная информация. Серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов: Вып.2. - М., ВНИЭРХ, 2003. – 42 с.

113. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т.1. - М.: Агропромиздат. - 1986.- С. 261
114. Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Ноконов С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. -Астрахань: «Нова плюс», 2002. - 264 с.
115. Крупий В.А., Григорьева Т.Н., Валедская О.М. и др. 2006. Руководство по биотехнологии и нормативам выращивания разноразмерной молоди осетровых для выпуска в естественные водоемы. Астрахань. 24 с.
116. Белковский Н., Колобанов А., Власов И. Подкормка рыбы в зимовальных бассейнах: что показали эксперименты // Рыбоводство, 1985, №6. С. 3-4.
117. Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. - Астрахань: НПЦ по осетроводству «БИОС»; ГУП «Изд-полиграф. Комплекс «Волга», 2000. –87 с.
118. Лепилина И.Н. 2002. Характеристика и современные виды нарушений у предличинок осетровых // Тезисы докладов Первого конгресса ихтиологов России. Астрахань, сентябрь. С. 438.
119. Voiko N.E., Kornienko G.G., Vorobyeva O.A. Cortisol and thyroid hormones at early stages of the development of the russian sturgeon, *Acipenser guldenstadtii* Brandt // J. Environmental Protection and Ecology. - 2002. Vol. 3.- № 3. - P. 678-681.
120. Акимова Н.В., Горюнова В.Б., Микодина Е.В., Никольская М.П., Рубан Г.И., Соколова С.А., Шагаева В.Г. & Шатуновский М.И. 2004. Атлас нарушений в гаметогенезе и строении молоди осетровых. Москва: Издательство ВНИРО. 121 с.
121. Краснодембская К.Д. 1989. О причинах возникновения аномалии обонятельного органа у осетровых в условиях рыбоводных заводов // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань. С. 157-159.
122. Горюнова В.Б., Шагаева В.Г., Никольская М.П. 2000. Анализ аномалий строения личинок и молоди осетровых рыб Волго-Каспийского бассейна в условиях искусственного воспроизводства // Вопросы ихтиологии. Т. 40. № 6. С. 804-809.
123. Крылова В.Д. 1991. Нарушения в развитии бестера на ранних этапах онтогенеза при искусственном разведении // Тезисы докладов 5-й Всесоюзной конференции по раннему онтогенезу рыб. Астрахань. – М.: ВНИРО, С. 194-198.
124. Микодина Е.В. & Новосадова А.В. 2010. Морфологические нарушения в строении предличинок шипа *Acipenser nudiiventris*. Тез. докл. VIII Международной кон. по раннему онтогенезу рыб и промысловых беспозвоночных. Калининград: Изд-во АтлантНИРО. С. 68-69.
125. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Пьянова С.В., Полуэктова О.Г. 2009. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы. М.: Изд-во ВНИРО, 112 с.
126. Объекты биологии развития. 1975. М.: Наука, 580 с.

127. Saule Zh. Assylbekova; Ekaterina V. Mikodina; Kuanysh B. Isbekov; Gulmira M. Shalgimbaeva. Experience, Principles and Parameters in the Sturgeon Quality Assessment by Anomalies in Early Ontogenesis (A Review) // *Biology* 2022, Volume 11, Issue 8, 1240.
128. Павлов Д.С., Касумян А.О. Изучение поведения и рецепции рыб в СССР // *Вопросы ихтиологии*. Т.27. вып 5. 1987 г.
129. Новосадова А.В. 2013. Морфологические нарушения в раннем онтогенезе осетровых рыб у потомства культивируемых производителей. Автореф. дисс. канд. биол. наук, Москва: ВНИРО, 24 с.
130. Новосадова А. В. Морфологические нарушения в раннем онтогенезе осетровых рыб у потомства культивируемых производителей. Авт.реф.Москва-2013.
131. Тихомиров А.М., Хабумугиша Ж.Д. Испытания макета нового устройства "Ихтиотест" на молоди русского осетра. // *Вестник АГТУ. Сборник научных трудов. Рыбное хозяйство*. Астрахань: Изд-во АГТУ, 1997. С. 101-105.
132. Хабумугиша Ж.Д., Тихомиров А.М. Возможности применения устройства "Ихтиотест", разработанного для молоди осетровых, в экспериментах на молоди карповых рыб. // *Тез. конф. проф-преп. сост. АГТУ*. Астрахань, 1998. С.- 170
133. Чебанов, Галич и Меркулов. Восстановление видового разнообразия осетровых в бассейне р. Кубань. Водные биоресурсы и аквакультура юга России. Всероссийская научно-практическая конференция 17—19 мая 2018 г. С 414-418
134. Van Eenennaam, J. P., S. I. Doroshov, G. P. Moberg, J. G. Watson, D. S. Moore, and J. Linares. 1996. Reproductive conditions of the Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) in the Hudson River. *Estuaries* 19:769–777 <https://doi.org/10.2307/1352296>
135. Pavel, B. Mikheev, Semyon N. Kazarinov, Alla G. Melnikova, Stanislav V. Ponosov, Nikolai G. Petrenkoandrei I. Nikiforov, Alexey Yu Puzik, Olga N. Elchenkova (2022). Artificial enhancement of sturgeon stock in freshwater reservoirs: A case study on sterlet *Acipenser ruthenus* of the Kama reservoir. *Aquaculture and Fisheries*.
136. Williot, P., Brun, R., Rouault, T., Pelard, M., Mercier, D., & Ludwig, A. (2005). Artificial spawning in cultured sterlet sturgeon, *Acipenser ruthenus* L., with special emphasis on hermaphrodites. *Aquaculture*, 246(1-4), 263-273. <https://www.researchgate.net/publication/222995771-Artificial-spawning-in-cultured-sterlet-sturgeon-Acipenser-ruthenus-L-with-special-emphasis-on-hermaphrodites>
137. Rożyński, M., Demska-Zakęś, K., & Fopp-Bayat, D. (2015). Hematological and blood gas profiles of triploid Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt). *Fisheries & Aquatic Life*, 23(4), 197-203.
138. Holostenco, D. N., Ciorpac, M., Taflan, E., Tošić, K., Paraschiv, M., Iani, M., ... & Rîșnoveanu, G. (2021). Genetic Diversity of Stellate Sturgeon in the Lower Danube River: The Impact of Habitat Contraction upon a Critically Endangered Population. *Water*, 13(8), 1115. <https://doi.org/10.3390/w13081115>

139. Афанасьев С.Г. Некоторые аспекты искусственного воспроизводства байкальского осетра (*Acipenser baeri baicalensis* A. Nicolsky) II Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Мат-лы III Международной научно-практической конференции - Астрахань, 2004. С. 100-103.
140. Костицын В.Г., Костицына Н.В. Опыт искусственного воспроизводства стерляди (*Acipenser Ruthenus*) в бассейне Средней Камы // Вопр. рыболовства. – 2012. - 13, № 2, С.411-420
141. Litvinenko A.I. Influence of the geothermal mineralized waters on the quality of fish reared / A.I. Litvinenko, I.V. Knjasev // International Conference Aquaculture Europe 95, Trondheim, Norway, August 9-12, 1995. – European Aquaculture Society special publication. - 23. Gent, Berlin, June 1995, p. 36.
142. Шевченко В.Н., Попова А.А., Пискунова Л.В. Астрахань: Изд-во КаспНИИРХ. 2005. 34 с. Нормативно-методическое указание по технологии формирования ремонтно-маточных стад осетровых рыб в садках.
143. Акопян В.Б., Богерук А.К., Браславец В.Р., Призенко В.К. Основы применения ультразвука в рыбном хозяйстве М.: – Росинформагротех. - 2009. – С. 92
144. Чебанов М.С. Галич Е.В. Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. М.: - - Росинформагротех. - 2004.- С. 148
145. Подушка С.Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб // В кн.: Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. Тюмень: изд-во Сибрыбниипроект. 1996. С. 115-116.
146. Подушка С.Б. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. СПб: изд-во ИНЭНКО. 1999а. Вып. 2. С. 4-19.
147. Mamedov, Ch. A., Shafiev K. B., Ganizade S. N. (2020). The first experience formation of recovery-maternal stock of sterlet fish (*Acipenser ruthenus linnaeus*, 1758) by using ultrasound diagnostic methods in the conditions of Azerbaijan. *Advances in Biology & Earth Sciences*, 5(2), 119-127.
148. Walton M., Woodgate A., Muravlev A., Xu R., During M. J., Dragunow M. CREB phosphorylation promotes nerve cell survival // *J. Neurochem.*-1999. -Vol. 73.- № 5,- P.1836-1842.
149. Watt W.C., Storm D.R. Odorants Stimulate the ERK/mitogen-activated Protein kinase pathway and activate cAMP-response element-mediated transcription in olfactory sensory neurons // *J. Biol. Chem.*- 2001,-Vol. 276.- № 3.- P. 2047-2052.
150. Weiler E., Farbman, A.I. Proliferation in the rat olfactory epithelium: age-dependent changes // *J. Neurosci.*- 1997. -Vol. 17. P. 3610-3622.

151. Weis R.E., Forrest D., Pohlenz J., Cua K., Currans T., Refetoff S. Thyrotropin regulation by thyroid hormone in thyroid hormone receptor β -deficient mice // *Endocrinology*.- 1997,- Vol. 138,- P.- 3624-3629.
152. Wendelaar Bonda The stress response in fish // *Physion Rev.*- 1997.-Vol. 77.-№3.- P.591-62
153. Wendl T., Lun K., Mione M., Favor J., Brand M., Wilson S. W., Rohr K. B. Pax 2.1 is required for the development of thyroid follicles in zebrafish // *Development*. -2002.- Vol. 129. -P. 3751-3760.
154. Wickens A., May D., Rand-Weaver M. Cloning and molecular characterization of an odorant receptor and pheromone receptors from atlantic salmon, *Salmo salar* olfactory tissue // *BioEssays*,- 2000,- Vol. 22,- P. 803-810.
155. Wiegand M.D. Composition, accumulation and utilization of yolk lipids in teleost fish // *Rev. Fish. Biol.*- 1996,- Vol. 6.- P. 259-286.
156. Wong S.T., Trinli K., Hacker B., Chan G.C., Lowe G., Gaggar A., Xia Z., Gold G. H., Storm D.R. Disruption of the type III adenylyl cyclase gene leads to peripheral and behavioral anosmia in transgenic mice // *Neuron*.- 2000,- Vol. 27. P. 487-497.
157. Yamano K. The Role of Thyroid Hormone in Fish Development with Reference to Aquaculture, Review // *JARQ*.- 2005. -Vol. 39,- № 3. P. 161-168.
158. Yamano K., Miva S. Differential gene expression of thyroid hormone receptor α and β in fish development // *Gen. Comp. Endocrinol.* 1998. - Vol. 109. -P. 75-85.
159. Yamano K., Miwa S., Obinata T., Inui Y. Thyroid hormone regulates developmental changes in muscle during flounder metamorphosis // *Gen. Comp. Endocrinol.* -1991. -Vol. 93,- P. 321-326.
160. Yamano K., Tagawa M., de Jesus E.G., Hirano T., Miwa S. Inui Y. Changes in whole body concentrations of thyroid hormones and Cortisol in metamorphosing conger eel // *J. Comp. Physiol.* -1991. -Vol. 161. -P. 371-375.
161. Yen P.M., Chin W.W. New advances in understanding the molecular mechanisms of thyroid hormone action // *Trends Endocrinol. Metab.*- 2004.- Vol. 5.- P. 65-72.
162. Yeoh C.G. The effects of hormones on development of embryonic and post-emryonic salmonids and hormone metabolism during these stages // Master's thesis, Oregon State University. Department of fisheries and wildlife.- Corvallis, OR, 1993.
163. Yong G. Cortisol secretion in vitro by the interrenal of coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* during smoltification: Relationship with plasma thyroxine and plasma Cortisol // *Gen. Comp. Endocrinol.*-1988.-Vol. 63,- P.191-200.
164. Yoshizato K., Frieden E. Increase in binding capacity for triiodothyronine in tadpole tail nuclei during metamorphosis // *Nature (London)*.- 1975. -Vol. 254,- P. 705-707.
165. Yoshizato K., Kistler A., and Friden E. Binding of thyroid hormones by nuclei of cells from bullfrog tadpole tail fins // *Endocrinology*, 1975. Vol. 97. P. 1031.1035.

166. Youson J.H., Holmes J.A., Leatherland J.F. Serum concentrations of thyroid hormones in KCLO4 treated sea lampreys (*Petromyson marinus* L.) II Comp. Biochem. Physiol.- 1995.-Vol. 111.- № 2,- P. 265-270.
167. Zeiske E., Theisen B., Breucker H. Structure, development and evolutionary aspects of the peripheral olfactory system // Fish chemoreception / T.H. Hara (ed.).-London: Chapman and Hall.- 1992,- P. 13-39.
168. Zoeller R.T. Transplacental thyroxine and fetal brain development // J. Clin. Invest.- 2003. -Vol. 111. -P. 954 957.
169. Zoeller R.T., Dowling A.L.S., Herzig C.T.A., Iannacone E.A., Gauger K. J., Bansal R. Thyroid Hormone, Brain Development, and the Environment // Environ. Health Perspect. -2002.- Vol. 110,- № 3.- P. 355-361.
170. Prickaerts J., Koopmans G., Blokland A., Scheepens A. Learning and adult neurogenesis: Survival with or without proliferation? // Neurobiol. of Learn. Mem. .2004. -Vol. 81.-P.-1-11.t

ҚОСЫМША А

«Kazakh osseter» ЖШС –гі бекіре балықтарының генетикалық төлқұжаттары

Индивидуальный молекулярно-генетический паспорт особи RUT 1 KZ

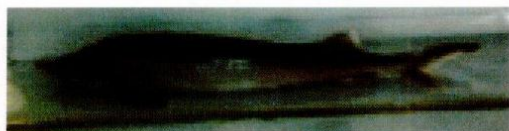
1. Выдан лабораторией генетики гидробионтов ТОО «КазНИИРХ».
2. Дата выдачи: 26 ноября 2018 г.
3. Вид: Стерлядь (*Acipenser ruthenus*).
4. № электронной бирки: 643110800042005, номер по протоколу – 01.
5. Происхождение: Особь выращена в искусственных условиях.
6. Масса – 1,1 кг.
7. Длина – 61 см.
8. Пол – самка.
9. Местонахождение: Особь содержится в материнском стаде ТОО «НПП Kazakh Osseter» г. Актау.
10. Персональный набор аллелей семимикросателлитных локусов ядерной ДНК

Наименование микросателлитного локуса				
Afug 41	Afug51	Afug135	AoxD161	AoxD165
Размеры аллелей, пар нуклеотидов (пн)				
234	240*2	188	104*2	189
242		208		193

11. Гаплотип митохондриальной ДНК (5'-3' последовательность нуклеотидов контрольного региона):

ATATCATAATGTTTCATCTACCATCAAATGATATACACCATTTTCTCTATGTGCTCTAACAT
ATCACTTCTACAAATCATAATATGTAGTAAGAACCGAGCATTTCAATCTGTCTAGAACAT
AAAGTTAATGAGATGAAGGACAATACCTGTAGAGTTTCATAACTGAATTACTGGCAT
CTGGTTCCTATTTTCAGGTCCAAATTAACGATTATCCCCATAACTAGGTCGCTACTGGCAT
CTGATTAATGTTAGAGGTACCATACCCCATGACCCACATGCCGAGAACCATGTCAACA
TTGGTTATTTTTATTGGGTTTCCATTCCTGACATGCAAAACGCTCCTTCAGAGAGGAC
GGATAAGGTGGAACATTCACGGTCTGCTCGGAGACGATGGATAGTGAATGGTACAATGA
CATATCCAAGATACAGTACACGATCTGTATTACGCACATAAGGTAGTGTTCACAGGACC
TAATCTTGTTCSSACASAAATAACCAATGACACATTAACGTTTATTATCGACAAACCCSCT
ACCCSCTTACGCCGAAACAAGCCTTATATTTCTGTCAAACCCSAAAGCAGGACTGACT
CGCCATCAACGTACTCCAATTACCCACATGCGCCTAGATATACAAATATTTATTCACATATA
TTTTATGTATATATTATTCASAAATCACAATAATATATA

Соответствует гаплотипу митохондриальной ДНК стерляди (*Acipenser ruthenus*).



Исполнитель:
Зав. лабораторией генетики гидробионтов

И.о. генерального директора
ТОО «КазНИИ рыбного хозяйства»



Г.М. Шалгимбаева

С.Ж. Асылбекова

Индивидуальный молекулярно-генетический паспорт особи RUT 3 KZ

1. Выдан лабораторией генетики гидробионтов ТОО «КазНИИРХ».
2. Дата выдачи: 26 ноября 2018 г.
3. Вид: Стерлядь (*Acipenser ruthenus*).
4. № электронной бирки: 643110800042002, номер по протоколу – 03.
5. Происхождение: Особь выращена в искусственных условиях ТОО «НПП»,
6. Масса – 1,3 кг.
7. Длина – 57 см.
8. Пол – самка.
9. Местонахождение: Особь содержится в материнском стаде ТОО «НПП Kazakh Osseter» г. Актау.
10. Персональный набор аллелей семимикросателлитных локусов ядерной ДНК



Наименование микросателлитного локуса				
Afug 41	Afug51	Afug135	AoxD161	AoxD165
Размеры аллелей, пар нуклеотидов (пн)				
234	240*2	108	104*2	177
242		208		193

11. Гаплотип митохондриальной ДНК (5'–3' последовательность нуклеотидов контрольного региона):

5'–
 ATATCATAATGTTTCATCTACCCATCAAATGATATACACCATTTTCTCTATGTGCTCTAACAT
 ATCACTTCTACAAATCATAATATGTAGTAAGAACCGAGCATTTCATCTGTCTAGAACAT
 AAAGTTAATGAGATGAAGGACAATACCTGTAGAGTTTCATAACTGAATTACTGGCAT
 CTGGTTCCSTATTTTCAGGTCCAAATTAACGATTAATCCCCATAACTAGGTCGCTACTGGCAT
 CTGATTAATGTTAGAGGTACCATACCCCATGACCCACATGCCGAGAACCATGTCAACA
 TTTGGTTATTTTATTTGGGTTTCCATTCACTGACATGCAAAACGCTCCTTCAGAGAGGAC
 GGATAAGGTGGAACATTCACGGTCTGCTCGGAGACGATGGATAGTGAATGGTACAATGA
 CATATCCAAGATACAGTACACGATCTGTATTACGCACATAAGGTAGTGTTCACAGGACC
 TAATCTTGTTCACACAATAACCAATGACACATTAACGTTTATTCGACAAACCCCT
 ACCCCCTACGCCGAAACAAGCCTTATATTTCTTGTCAAACCCCAAAAGCAGGACTGACT
 CGCCATCAACGTACTCCAATTACCCACATGCGCCTAGATATACAAATATTTATTCACATATA
 TTTTATGTATATATTATTCACACAATCACACAAATAATATATA –3')

Соответствует гаплотипу митохондриальной ДНК стерляди (*Acipenser ruthenus*).



Исполнитель:
 Зав. лабораторией генетики гидробионтов

И.о. генерального директора
 ТОО «КазНИИ рыбного хозяйства»



Шалгимбаева Г.М. Шалгимбаева

Асылбекова С.Ж. Асылбекова

ҚОСЫМША Б
ФОТОМАТЕРИАЛДАР



Сурет 1 - Аналық балықтарға микрочиптер орнату процесі

Микрочиптер және оларды оқуға арналған сканер



Сурет 2 - «Kazakh Osseter» учаскесіндегі қыстату бассейнінің сыртқы көрінісі



Сурет 3- Балықтарды ТЖҚ цехына ауыстыру және температуралық жағдайына бейімдеу процесі



Сурет 4 - Шабак өсіру модульдарында уылдырық шашу алдында ұсталған сүйрік өндірушілері



Сурет 5 - Сүйрік личинкаларын өсіру үшін Вейс аппараттары бар бағаналар мен бассейндер



Сурет 6 - Вейс аппараттарындағы сүйріктердің уылдырықтары



Сурет 7 - Жаппай уылдырықтан шығу кезеңі



Сурет 8 - Уылдырықты өлі жұмыртқадан тазарту және калий перманганатының ерітіндісімен өңдеу



Сурет 9 - Сүйрік өндірушілерін ынталандыру үшін ацетондалған тұқы гипофизі және гипофиз ерітіндісін өлшеуге арналған жабдық



Сурет 10 - Сүйрік балықтарының өндірушілеріне гормональды инъекция салу процесі



Сурет 11 - Уылдырық шашу алдында балықтардың жыныс өнімін алу үшін жасалатын таңдау жұмыстары



Сурет 12 - Ооциттерді бекіту, кесу және поляризация коэффициентін анықтау



Сурет 13 - Сүйрік аталықтарынан алынған шәует



Сурет 14 - Суда шәует ерітіндісін дайындау және жартылай құрғақ әдіспен ұрықтандыру процесі



Сурет 15 - Балшық пен тальк қоспасының 50:50 ерітіндісінде ұрықтанған сүйрік уылдырығын жабысқақтығынан айыру



Сурет 16 - Сүйріктің ұрықтанған уылдырығын саз ерітіндісімен жабысқақтығынан айыру

ҚОСЫМША В ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІК

«Маңғыстау облысында балық шаруашылығын дамыту үшін өнеркәсіптік жағдайларда бекіре тұқымдас балықтарды қалыптастырудың инновациялық тәжірибесін енгізу» жобасы аясында жүзеге асырылатын іс-шаралардың экономикалық тиімділігін бағалау

Келесі іс-шаралар өткізілді:

1. Генетикалық төлқұжаттау;
2. Бекіре тұқымдас балық қорын тауарлық қорға (бекіре тұқымдас балықтарды өндіруге арналған) және өзінің толықтырушы аналық үйірлерін (ТАҮ) көбейту және табиғи су қоймаларын балықтандыру үшін толықтырушы аналық үйірлерге (ТАҮ) бөлу;
3. Қыстау (өндірушілердің толық пісуі үшін) және көбею процестері ұйымдастырылған;
4. «Қазақ тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС әзірлеген отандық жемді пайдаланудың экономикалық тиімділігі анықталды.

1-ші шара бойынша экономикалық тиімділік РМҚ-ны көбейту және балықтандыру кезінде анықталады. Бекіре тұқымдас балықтардың табиғи популяциясын сақтау кезінде генетикалық төлқұжаттауды енгізу балық отырғызу материалының шығу тегін растауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде кәсіпорында жаңа өнімдерді (бекіре тұқымдас балық өсіруге арналған материал) өндіруді жеңілдетеді, бұл өз кезегінде ел бюджетіне салық түсімдерін ұлғайту, сондай-ақ Каспий аймағындағы бекіре тұқымдас балықтардың табиғи популяциясын сақтау және көбейту.

2 шара бойынша тиімділік 28,8%-ға өсті. Әсері жеке дараларды дұрыс таңдауда және тауарлық мақсатқа жіберілген жарамсыз аталықтар мен аналықтарды оқшаулауда және мұндай дараларды қоректендіру де азайтылады, бұл тауарлық үйірлер үшін ұсынылған жемді пайдалану кезінде пайдаланылмайтын дараларды ұстауға кететін шығынды 28,8%-ға төмендетуге мүмкіндік береді.

Кесте 1 – Бүкіл табынды азықтандыру үшін стандартты импорттық жемді пайдалану кезіндегі жем шығындары

№ бас	Балық саны, дана	Балықтың жалпы салмағы, кг	Күтілетін балық салмағы, кг	Тәуліктік жемнің қажеттілік кг	Жылдық жем қажеттілігі, кг	Жем құны, тг	Жемге кететін шығын, тг
А-1	181	322	439	1	292	850	248 200
А-2	41	91	159	1	131	850	111 690
А-3	74	369	550	1	402	850	341 275
А-4	507	770	1 358	3	1 132	850	961 775
А-5	363	752	1 319	3	1 095	850	930 750
А-6	495	475	1 069	3	1 022	850	868 700
А-7	883	552	2 115	7	2 409	850	2 047 650
А-8	757	506	1 926	6	2 190	850	1 861 500
А-9	1 032	1 032	2 354	6	2 263	850	1 923 550
А-10	626	870	1 977	5	1 898	850	1 613 300
А-11	1 640	783	3 010	9	3 431	850	2 916 350
А-12	1 061	498	1 920	6	2 190	850	1 861 500

Б-1	569	431	1 429	4	1 570	850	1 334 075
Б-2	673	535	1 790	5	1 971	850	1 675 350
Б-3	210	374	658	2	548	850	465 375
Б-4	547	418	846	2	767	850	651 525
Б-5	28	224	337	1	248	850	210 970
Б-6	48	282	420	1	307	850	260 610
Барлығы				65	23 864		20 284 145

Кесте 2 – Тауарлық үйірлерді коректендіру үшін ұсынылған жемдерді пайдалану кезіндегі жем шығындары

№ бас	Балық саны, дана	Балықтың жалпы салмағы, кг	Күтілетін балық салмағы, кг	Тәуліктік жемнің қажеттіліккг	Жылдық жем қажеттілігі, кг	Жем құны, тг	Жемге кететін шығын, тг
А-1	181	322	439	1	292	850	248 200
А-2	41	91	159	1	131	850	111 690
А-3	74	369	550	1	402	850	341 275
А-4	507	770	1 358	3	1 132	590	667 585
А-5	363	752	1 319	3	1 095	590	646 050
А-6	495	475	1 069	3	1 022	590	602 980
А-7	883	552	2 115	7	2 409	590	1 421 310
А-8	757	506	1 926	6	2 190	590	1 292 100
А-9	1 032	1 032	2 354	6	2 263	590	1 335 170
А-10	626	870	1 977	5	1 898	590	1 119 820
А-11	1 640	783	3 010	9	3 431	590	2 024 290
А-12	1 061	498	1 920	6	2 190	590	1 292 100
Б-1	569	431	1 429	4	1 570	590	926 005
Б-2	673	535	1 790	5	1 971	590	1 162 890
Б-3	210	374	658	2	548	590	323 025
Б-4	547	418	846	2	767	590	452 235
Б-5	28	224	337	1	248	850	210 970
Б-6	48	282	420	1	307	850	260 610
Барлығы				65	23 864		14 438 305

Ескертпе - ТАҰ үлгілері бар бассейндер сары түспен бөлектелген, мұнда импорттық жемді пайдалану ұсынылады, төмендегі кестеде «Kazakh Osseter» ЖШС-де ТАҰ бекіре балықтарының саны көрсетілген.

3-кестеде «Казак оссетер» ЖШС-нің ТБК бекіре балықтарының саны көрсетілген.

3-кесте – «Kazakh Osseter» ЖШС бекіре тұқымдас балықтардың (ТАҰ) санының сипаттамасы

Көрсеткіштер	Сібір бекіресі	Орыс бекіресі	Сүйрік	Қортпа
Жалпы сандық құрамы,	169	25	131	5

дана. Олардың ішінен:				
Аналық үйірлер, дана.	22	-	25	-
Үлкен аналық үйірлер, дана	49	-	25	-
Кіші аналық үйірлер, дана	98	25	81	5
Жас құрылымы, жылы (даралар саны)	2+, 3+ (98)/ 7+, 8+ (88)	5+	2+(81)/ 3+, 4+ (50)	5+
Жыныс құрылымы, аналық/еркек	52/11 анықталмады- 105	4 аналық, қалғандарында жынысы анықталмады	94/25 анықталмады - 12	Барлығы аанлық
Жыныс бездерінің жетілу дәрежесі, жетілу кезеңдері	II-IV	I-II	II-IV	I-II

3-шара үшін экономикалық тиімділік келесідей көрсетіледі:

- аталмыш шаруа қожалығында жоба аясында жұмыстар жүргізілмей тұрып, қыстау және көбейту жұмыстары жүргізілмеген. Балықтар Қазақстан Республикасының басқа шаруашылықтарынан сатып алынды. Ағымдағы жоба аясында осы процестерді ұйымдастыру үшін қажетті жабдықтар мен шығын материалдары сатып алынды, атап айтқанда екі рамалық бассейн, компрессор, құбырлар мен фитингтер сатып алынды - табиғи температурада қыстауды ұйымдастыру және өндірушілер үшін қолайлы қыстауды қамтамасыз ету. , сондай-ақ тұқы балығының гипофиз безі , аналитикалық таразылар, тұзды ерітінді және т.б. - көбеюді ұйымдастыру және өзіңіздің жеке ТАҰ алу үшін, құрғақ тұзды асшаяндардың жұмыртқалары, 3 грамдық кезеңге дейін алынған ТАҰ өсіру және азықтандыру үшін бастапқы жем. кәметке толмағандар. Барлық құрал-жабдықтар «Kazakh Osseter» ЖШС балансына тегін берілді.

Басқа шаруашылықтардан балқтарды сатып алу кезінде «Kazakh Osseter» ЖШС жыл сайын 1,3 млн.теңгеге дейін (1 кг ұрықтандырылған бекіре уылдырығының құны) жұмсады, ал жоғарыда аталған шараларды жүзеге асыру кезінде қосымша шығындар көзделмейді, бұл жоғарыда аталған соманы үнемдеуге мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, көбеюдің екі жылында аналықтардың репродуктивті көрсеткіші (1 дараға шаққанда аналықтардың құнарлылығы) стүйрік 14,4%-ға өсті. Бірінші жылы инъекциялық 13 аналықтан тек 7 аналық (53,8%) жоғары сапалы жұмыртқа берді, ал 2020 жылы бұл көрсеткіш 34 инъекциялық аналықтан 27 аналыққа дейін өсті (79,4%). Есептеулер үшін деректер 4, 5 және 6 кестелерден алынған

Нәтижесінде бір аналық уылдырықты қайта есептегенде, 2019 жылы бір аналық 123 г уылдырық бергені белгілі болды (яғни, 7-ге бөлгенде (осы уылдырықты берген аналықтардың саны) алынған 860 грамм уылдырық 123 болып шығады. ж), ал 2020 жылы қайта есептеу кезінде бір аналықтан 137,4 г балық өсіру сапасы жоғары уылдырық алынды (яғни, 27-ге бөлгенде алынған 3710 грамм уылдырық (осы уылдырықты берген аналықтардың саны) 137,4 г өнім береді), Бұл 14,4%-ға артық.

Кесте 4 – 2019 жылы уылдырық шашу науқанына қатысқан сүйірік өндірушілерінің сипаттамасы

№ балық нөмірі	№ таңба нөмірі	Жынысы	Салмағы, г	Гонадалардың жетілу стадиясы	Кп (аналықтарға)	Алынған жыныстық өнімдер
1	6431108000420 11	♀	1750	перезр.	0,028	190 г уылдырық
2	6431108000423 93	♀	1770	IV	0,075	175 г уылдырық
3	6431108000422 05	♀	2300	IV	0,08	190 г уылдырық
4	6431108000424 14	♀	1920	перезр	0,04	150 г уылдырық
5	6431108000421 91	♀	1300	IV	0,05	100 г уылдырық
6	6431108000421 95	♀	910	IV	0,05	80 г уылдырық
7	6431108000420 12	♀	1400	IV	0,055	-
8	6431108000422 04	♀	1625	IV	0,06	100 г уылдырық
9	б/м	♀	1700	IV	0,05	95 г уылдырық
10	6431108000420 23	♀	1000	IV	0,06	120 г уылдырық
11	б/м	♀	1560	IV	0,048	бермеді
12	6431108000423 95	♀	1600	IV	0,055	бермеді
13	6431108000422 47	♀	1740	IV	0,055	бермеді
14	6431108000420 04	♂	980	IV	-	-
15	б/м	♂	1200	IV	-	12 мл шәует
16	б/м	♂	970	IV	-	-
17	6431108000421 72	♂	1100	IV	-	5 мл шәует
18	6431108000422 76	♂	1300	IV	-	4,5 мл мшәует
19	6431108000422 09	♂	1000	IV	-	2 мл мсапасы нашар шәует
20	б/м	♂	1250	IV	-	-
Ескерту - сары түс сапасы төмен уылдырық шығарған немесе бермеген аналықтарды көрсетілді.						

Кесте 5 – 2020 жылы уылдырық шашу науқанына қатысқан сүйірік өндірушілерінің сипаттамасы

№ балық нөмірі	№ таңба нөмірі	Жынысы	Салмағы, г	Алынған жыныстық өнімдер
1	643110800042188	♀	2,3	260 грамм сапасы жақсы уылдырық
2	643110800042205*	♀	2,6	220 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
3	643110800042303	♀	2,1	180 грамм сапасы жақсы уылдырық
4	643110800042356	♀	2,3	210 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
5	-	♀	2,3	100 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
6	643110800042011*	♀	2,1	180 грамм сапасы жақсы уылдырық
7	-	♀	1,6	150 грамм сапасы орташа уылдырық
8	643110800042179	♀	2	110 грамм сапасы орташа уылдырық
9	-	♀	1,7	80 грамм сапасы орташа уылдырық
10	-	♀	2,1	250 грамм сапасы орташа уылдырық
11	643110800042393*	♀	1,9	150 грамм сапасы жақсы уылдырық
12	643110800042041	♀	2	50 грамм сапасы нашар уылдырық (алынып тасталды)
13	-	♀	1,9	7 мл өте жақсы сапалы шәует
14	643110800042001	♂	2,2	10 мл жақсы сапалы шәует
15	-	♂	-	17 мл өте жақсы сапалы шәует
16	-	♂	1,8	8 мл жақсы сапалы шәует
17	643110800042015	♂	1,99	10 мл өте жақсы сапалы шәует
18	643110800042109	♂	1,5	Бермеді
19	-	♂	1,6	Бермеді
20	643110800042022	♂	1,9	Бермеді
21	-	♂	1,62	Не дал
Ескерту - сары түс - қайта уылдырық шашатын аналықтар немесе бермегендер				

Кесте 6 – 2020 жылғы уылдырық шашу науқанының екінші кезеңіне қатысқан сүйрік өндірушілерінің сипаттамасы

№ балық нөмірі	№ таңба нөмірі	Жынысы	Салмағы, г	Алынған жыныстық өнімдер
1	643110800042416	♀	1,79	150 грамм сапасы жақсы уылдырық
2	643110800042090	♀	1,7	110 грамм сапасы жақсы уылдырық
3	-	♀	1,5	80 грамм сапасы жақсы уылдырық
4	643110800042045	♀	1,88	150 грамм сапасы жақсы уылдырық
5	643110800042071	♀	1,4	150 грамм сапасы орташа уылдырық
6	-	♀	1,6	110 грамм сапасы жақсы уылдырық
7	-	♀	1,8	80 грамм сапасы орташа уылдырық
8	-	♀	1,7	150 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
9	643110800042076	♀	1,6	40 грамм сапасы нашар уылдырық (алынбады)
10	-	♀	1,2	Резорбция, бермеді
11	643110800042195*	♀	1,8	140 грамм сапасы орташа уылдырық
12	-	♀	1,5	120 грамм сапасы орташа уылдырық
13	-	♀	1,9	100 грамм сапасы жақсы уылдырық
14	643110800042100	♀	1,5	100 грамм сапасы орташа уылдырық

15	643110800042106	♀	1,8	190 грамм сапасы өте жақсы уылдырық
16	643110800042042	♀	1,6	50 грамм сапасы жақсы уылдырық
17	-	♀	-	120 грамм сапасы жақсы уылдырық
18	643110800042086	♀	1,6	40 грамм сапасы нашар уылдырық (алынбады)
19	643110800042097	♀	1,6	60 грамм сапасы жақсы уылдырық
20	643110800042192	♀	2,2	100 грамм сапасы жақсы уылдырық
21	-	♀	1,2	40 грамм сапасы нашар уылдырық (алынбады)
Ескерту - сары түс - қайта уылдырық шашатын аналықтар немесе бермегендер				

4-әрекет бойынша келесі нәтижелер алынды:

«PetFoodKZ» ЖШС жем зауытында өндірілген «ҚазНИИ МЖӘ» ЖШС рецепті бойынша тауарлық бекіре тұқымдас балық жемін пайдалану нәтижесінде жемдік коэффициенті 1,15 бірлік болып анықталды. Нәтижесінде отандық және сырттан әкелінетін бекіре тұқымдас балық жемінің көрсеткіштеріне салыстырмалы талдау жүргізіліп, экономикалық тиімділігі анықталды. Алынған мәліметтер негізінде және тұтынушыға арналған жем құнының (бағасының) құнының түпкілікті өнімнің жалпы құнындағы үлесі анықталды. Деректер 7-кестеде берілген.

Алынған мәліметтерден көріп отырғанымыздай, бекіре тұқымдас балықтарды өсіру кезінде экономикалық тиімділік тұрғысынан ең жақсы жем «ҚазНИИ МЖӘ» ЖШС әзірлеген жем болып шықты. Импортталатын жемнің жалпы құны мен ҚазҰҒЗИ МЖӘ тұжырымындағы жем құнының үлес салмағының көрсеткішінің айырмашылығы 257,00 теңге/кг құрайды.

Кесте 7 – Бекіре тұқымдас балықтарды өндіру көрсеткіштерінің салыстырмалы сипаттамасы

Жем атауы	Қоректік коэффициент, бірлік	Тұтынушыға арналған жемнің құны, теңге/кг	Жалпы құндағы жем құнының үлесі, теңге/кг балық өнімдері	Рейтинг орын
«ҚазНИИ МЖӘ»	1,15	590,00	$590,0 * 1,15 = 678,0$	1
«Aller Aqua» жемі	1,1	850,00	$850,0 * 1,1 = 935,0$	2

Алынған нәтижелер аквакультура қажеттіліктері үшін отандық жасанды жем өндірудің, атап айтқанда, Қазақстанның бассейндік шаруашылықтарында балық тұқымдық материалды, тауарлық өнімдерді өсіру және бекіре тұқымдас балықтарды қалыптастырудың үлкен болашағын көрсетеді. Бекіре тұқымдас балық өсіру өнімдерінің жалпы құнында «жасанды жем» бабы бойынша шығындар үлесінің аздығына қарамастан (6,60 - 10,00%), алынған нәтижелерді қанағаттанарлық деп санауға болады. «ҚазНИИ МЖӘ» ЖШС әзірлеген отандық өндірістің жасанды жемдерді пайдалану кезінде жергілікті шикізатты қосқанда бекіре тұқымдас балық өнімдерінің құны төмендейді. Жалпы өзіндік құндағы жем шығындарының үлесі туралы кесте деректерінен көрініп тұрғандай, экономикалық тиімділіктің 27,5%-ға өсуі байқалады.

ҚОСЫМША Г
ПАТЕНТ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРДЫҢ КУӘЛІГІ
УДОСТОВЕРЕНИЕ АВТОРА

№ 108651

Маратова Гүлдана Маратқызы (KZ)

және/и Койшыбаева Сая Кашкинбаевна (KZ); Асылбекова Сауле Жангировна (KZ);
Булавина Наһля Баймуратовна (KZ)

*пайдалы модельдің авторы(лары) болып табылатындығы осымен куәландырылады
является(ются) автором(ами) полезной модели*

(11) 5223

(54) Бекіретәрізді балықтардың уылдырықтарын жабысқақтығынан арылту тәсілі
Способ обесклеивания икры осетровых рыб

(73) «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» жауапкершілігі шектеулі
серіктестігі (KZ)
Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр
рыбного хозяйства» (KZ)



ЭЦҚ кол қойылды
Подписано ЭЦП

Е. Қуантыров
Е. Қуантыров

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»

Original Research Paper

Broodstock Formation and Sterlet (*Acipenser ruthenus*) Reproduction in the West-Kazakhstan Region

¹Guldana Maratkyzy Maratova, ²Kuanysh Isbekov, ¹Shokhan Alpeisov, ²Nailya Bulavina,
²Saule Assylbekova, ^{2,3}Kamila Adyrbekova and ³Bekzhan Barbol

¹Department of Animal Food Processing Technology, Faculty of Technology and Bioresources, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

²Aquaculture Laboratory, Fisheries Research, and Production Center LLP, Almaty, Kazakhstan

³Faculty of Biology and Biotechnology, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Article history

Received: 22-02-2023

Revised: 19-05-2023

Accepted: 27-05-2023

Corresponding Author:

Guldana Maratkyzy Maratova
Department of Animal Food
Processing Technology,
Faculty of Technology and
Bioresources, Kazakh National
Agrarian Research University,
Almaty, Kazakhstan
Email: guldana.maratova.91@mail.ru

Abstract: A dramatic decline of sturgeons' stocks including the sterlet (*Acipenser ruthenus*) in the Caspian Sea including creates the need to establish aquaculture broodstock. Broodstock management can allow conserving the gene pool of the sterlet and the creation of captive broodstock further serve as a source of sterlet fry aimed at restoring natural populations of the sterlet in the Caspian Sea. In this regard, the study aims to develop the technology of sterlet broodstock formation in the pond-based sturgeon hatchery and recirculatory aquaculture systems in the West-Kazakhstan region. Captive sterlet broodstock formation was carried out by two methods-domestication and from the egg. Both methods were effective in sterlet broodstock management. It was the first sterlet brood stock program carried out in the sturgeon hatchery in Kazakhstan in which brood fish were taken from the natural populations of sterlet in the Kazakhstan parts of the Caspian Sea. The sterlet broodstock was genotyped using mitochondrial DNA markers. Sequencing of the control region of mitochondrial DNA in the studied individuals, for the purpose of species identification and detection of maternally inherited variability, reveals that captured broodstock from natural populations belongs to *Acipenser ruthenus*. As a result of artificial breeding in the hatchery 3.6 kg of fertilized eggs was obtained from 34 females and 20 males. Genetic analysis was carried out to create a genetic passport of sterlet for the Kazakhstan populations. It also revealed that at least 20 pairs of brood stock are required to avoid inbreeding and conserve the genetic diversity of the sterlet in the hatchery system. For this purpose, the structure of the recirculatory aquaculture system should provide the possibility for industrial breeding of sterlet in the region.

Keywords: Formation, Sterlet, Broodstock, Domestication, Reproduction, Circular System, Genetic Analysis, Eggs, Larvae, Sexual Products

Introduction

The Ural-Caspian basin is a unique aquatic fishery basin as the Ural River is the only river with an unregulated channel in the lower reaches where the main spawning grounds of sturgeon fish are located and where natural spawning of sturgeon is still recorded (Vasilyeva and Rabazonov, 2022; Bulgakova *et al.*, 2016). Such an opportunity allows sturgeon farms in Kazakhstan to form broodstocks from sturgeon breeders that go to spawn in the

Sterlet (*Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758)) belongs to the relict species of fish of the Caspian region with a habitat in the Zhayk River (Ural) an the object of commercial demand for black caviar meat. Anthropogenic factors, including poach affected the structure and size of its natural population (Sudakova *et al.*, 2018; Bronzi *et al.*, 1999). Under these conditions, there is a need to accelerate formation of sterlet production herds in controlled conditions of detention for the purposes of artificial

