

Қазақстан Республикасы
Білім және ғылым Министрлігі
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

**Есжанов Б.Е., Мамилев Н.Ш.,
Қожабаева Э.Б.**

**БАЛЫҚТАР ҚОРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ
ТЕОРИЯСЫ**

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

АЛМАТЫ 2016

Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті биология және биотехнология факультетінің Ғылыми кеңесі және Редакциялық баспа кеңесі ұсынған

Пікір жазғандар:

биология ғылымдарының докторы, профессор *Нұртазин С.Т.*

ауыл-шаруашылығы ғылымдарының докторы *Нұрғазы Қ.Ш.*

биология ғылымдарының кандидаты *Сапарғалиева Н.С.*

Оқу құралында балықтар қорын қалыптастырудың теориялық мәселелері, балық ресурстары өнімдерін анықтайтын жалпы заңдылықтар, балықтар популяциясының жағдайлары және оның санын анықтайтын негізгі әдістер, түрішілік және тұраралық қатынастар мен балық қорын болжау, балықтар популяциясының өнімділігін арттырудың негізгі принциптері туралы мәліметтер жан-жақты қарастырылған. Оқулық университеттердің биология және ауылшаруашылық мамандықтары саласында оқитын бакалаврлар мен магистранттарға арналған.

© Есжанов Б.Е., Мамилов Н.Ш., Қожабаева Э.Б. 2016

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2016

АЛҒЫСӨЗ

Балықтар - омыртқалы жануарлардың ішіндегі ең көп санды тобы және өте құнды биологиялық ресурстардың қатарына жатады. 2006 жылдың басындағы деректер бойынша (Nelson J.S., 2006), балықтардың 27977 түрі кездесетіні белгілі болды. Бірақ бұл соңғы сан емес, систематикалық ғалымдардың пікірінше бұл көрсеткіш 32500 түрге жетуі мүмкін. Қазіргі күнге белгілі жақсыздар мен балықтардың 40%-на жуығы тұщысулықтар болса, және тағы да 600-дей түр тіршілік циклінің бір мезгілін тұщы суларда өткізеді, яғни 12500-дей түрдің тіршілігі тұщы сулармен байланысты болып келеді (Kottelat M., Whitten T., 1996; Nelson J.S., 2006).

Кез-келген өндіруші және өңдеу саласындағы өнеркәсіптің ойдағыдай жұмыс жасауы үшін тұрақты шикізат базасы болуы керек, ал оның тұрақтылығын қамтамасыз етпеген жағдайдың өзінде шикізат базасының сапасы мен көлемінің өзгергені жайында алдын-ала ақпарат беріледі. Егер өнеркәсіп саласы неорганикалық шикізатпен жұмыс жасаса, онда ол онымен тұрақты түрде қамтамасыз етіледі. Ал өзін-өзі өндіретін шикізатқа негізделсе, оның базасы әдетте тұрақты болмайды (орман өнеркәсібінен басқалары). Шикізат болып табылатын организмдердің өнімділігінің жылма-жыл күрт өзгеруі шикізат базасының көлемін өзгертеді. Тіпті өнімділіктің тұрақты болуы үшін көп жұмыстар атқарылатын ауыл шаруашылығында да бұған, негізгі дақылдар бойынша да, толықтай қол жеткізе алмайды. Ал балық өнеркәсібінің шикізат базасына келетін болсақ, жекеленген кәсіптік түрлердің популяцияларының өнімділігінің өзгеруі нәтижесінде олардың саны мен биомассасы ондаған, ал кейде жүздеген –мыңдаған есе өзгереді. Балық өнеркәсібінің шикізат базасының жылдар бойынша өте күшті өзгеруіне байланысты аулауды ұйымдастыру мен дұрыс жоспарлау және өңдеу үшін кәсіптік балықтардың популяцияларының орналасуы мен биомассасының, санының өзгерістері жайында шындыққа жақын нақтылы болжаулар беретін қызмет дұрыс жұмыс жасауы керек. Өкінішке орай, қазіргі кезде ұзақ мерзімді (саны мен биомассасын болжаулар) және қысқа мерзімді (орнын ауыстыруын болжаулар) болжау жұмыстары балық өнеркәсібінде қанағаттандырмайды. Сонымен қатар, жылма-жыл болжау жасау ғылыми және техникалық қызметкерлерден көп күш пен уақытты талап етеді.

Балық шаруашылығы ғылымының қазіргі кезде алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі - шикізат базасын және оның жағдайын бағалайтын болжау қызметінің нақтылы жұмыстар жүйесінің болуы.

Оқу құралын жазуға негіз болған Г.В.Никольскийдің «Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов» (1965), Ю.Одумның «Экология» (1975) атты монографиялары, А.В.Яблоковтың «Популяционная биология» (1987) оқу құралы болды. Осы әдебиеттерді және соңғы жылдары жарық көрген басқа да монографиялар мен мақалаларды пайдаланып оқу құралының авторлары, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің оқытушылары, осы курсты көп жылдар бойы оқыған тәжірибелеріне сүйене отырып мемлекеттік тілде жазуды жоспарлады. Өйткені егеменді елімізде мемлекеттік тілде мамандар дайындау, әсіресе балық шаруашылығы саласының мамандарын дайындау - қазіргі күннің басты талаптарының бірі. Ал мемлекеттік тілде осы пән бойынша оқулықтарды айтпағанда, оқу құралының өзі де тапшы. Көп жылғы тәжірибемізден осы пән бойынша білім алушылардың көп қиналатыны белгілі. Себебі бұл күрделі әрі қиын пәндердің бірі.

Өз бетінше алған білімін нақтылы мәселелермен тереңдетіп толықтырамын деген оқушыларға оқу құралының соңында негізгі оқулықтар тізімі және қосымша әдебиеттер көздері көрсетілген.

Оқулық биология және ауылшаруашылығы салалары бойынша білім алатын студенттерге, магистранттарға және осы пәнге қызығушылық танытатын басқа да оқырмандарға арналған.

Оқулықта пайдаланған түрлі схемалар мен суреттер оқулықтық соңында көрсетілген әдебиет көздерінен және интернет сайттарынан алынды.

Оқулық жайында пікір-тілектерін білдіреміз деген азаматтарға алдынала үлкен рахметімізді айтамыз және мекен-жайымызды көрсетеміз: Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71, әл-фараби атындағы ҚазҰУ, биология және биотехнология факультеті, Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы.

Электронды пошта - E-mail: b-eszhanov@mail.ru

*Бірлікбай Есжанов
Надир Мамилов
Элеонора Қожабаева*

Кіріспе

Теория – гр .theoria бақылау, зерттеу деген сөз, яғни бізді қоршаған дүниедегі жүріп жатқан объективті заңдылықтардың біздің түсінігіміздегі көрінісі. Егер біздің түсінігіміз шындыққа жақын болса, ол сыртқы дүниенің заңдылықтарын тура бейнелейді. Кез келген шаруашылық, мейлі ол мал, құс, орман, аң, балық және т.б. шаруашылықтар болсын, белгілі бір дәрежеде не саналы, не санасыз түрде бір теорияға сүйенеді. Теория неғұрлым жетілген болса, шаруашылық міндеттері де соғұрлым ойдағыдай шешіледі.

Организмдер, соның ішінде балықтар популяциясының динамикасы тірі организм дамуының жалпы теориясының бір бөлігі, яғни тірі организмдердің көбею, өсу және өлім-жітімге ұшырау заңдылықтарын зерттейтін бөлімі. Бұл заңдылықтар балықтар қорын қалыптастырудың басты көздері болып табылады. Бұл дегеніміз балықтар қорын тиімді пайдаланып, организмдер популяциясының максимум өнімін алу.

Қазіргі уақытта балықтар популяциясының динамикасы саласында басқа жануарлармен салыстырғанда көптеген деректі материалдар жиналды және заңдылықтар көптеп анықталды. Бұл материалдар мен мәліметтерді бір жүйеге келтіру жалпы биологиялық мәселелерді дайындау үшін де, сол сияқты шаруашылық үшін де қажет.

Балық шаруашылығы үшін популяцияның динамикасы балық шаруашылығы суқоймаларының сол шаруашылық үшін алынатын өнімді біршама сапалы және балық қорының өсімталдылығын ұлғайтуды қамтамасыз етеді. Балық қорын қалыптастыру теориясы ұзақ мерзімді болжау, аулауды жоспарлау, сол сияқты балық шаруашылығын жүргізудің тиімді жолдарын дайындау үшін қажет. Осы арқылы балық қорын тиімді пайдалану және қайта қалпына келтіру жұмыстарын кеңейтуге болады.

Балықтар популяциясының динамикасы, басқа да организмдегідей мына мәселелерге келіп тіреледі. Олар:

1. Уақыт бойынша ұрпақтардың үздіксіз алмасу процесі. Бұл процесс жаңа ұрпақтардың дүниеге келуі, яғни көбею, олардың өсуі және өлім-жітімге ұшырауы. Бұл процесс әрбір түрдің бейімдеушілік ерекшеліктеріне және қоршаған ортамен қарым-қатынасымен анықталады. Бұл дегеніміз, көбею қарқыны және сипаты, жыныстық жетілу қарқыны, жыныстық құрамы, тіршілік ұзақтығы, жас жағынан құрамы (шабағы, ересегі, кәрісі).

2. Осы сияқты түр популяциясының максимум биомассасының салмағы қоректік затпен қамтамасыз етілуімен анықталады, яғни қоректің белгілі санының сапалық қасиеті дененің түзілуіне және популяцияның өсуіне ықпал етеді. Жеке особьтардың саны мен жастық құрамы биомассаны құрайды. Ол

коректік қордың сипатына бейімдеушілік болып табылады. Мысалы, қорек қоры неғұрлым тұрақты болса, популяцияда соғұрлым жастық құрамы көп болады.

3.Осы сияқты қордың қалыптасуына балықтардың өсімталдығы да әсер етеді. Ол өлім-жітімге ұшырауға қайтарылатын жауап. Өсімталдылық тіршілік жағдайына байланысты бір популяцияның ішінде өзгеріп тұрады. Уылдырық сапасы да бейімделушілікке қарай өзгереді, өзгертін ең алдымен сарыуыз. Сарыуыз мөлшері де әртүрлі. Сарыуызы мол - орта жастағы балықтар. Уылдырық шашу типі де әртүрлі. Мысалы, үлес-үлес (порция) уылдырық шашу да бейімделушіліктің бір түрі, бұл жалпы өсімталдылықты жоғарылатады.

4.Балықтардың дамуы – үздікті және үздіксіз процесс, олардың өсуі де дамудың сандық жағы. Бұл да өзгеріске ұшырайды жастары жылдам өседі, денесіне қор жинамайды, бұлардың мінез-құлқында да ерекшеліктер бар, оларда маусымдық күрт қоректену болмайды.

5.Жыныстық жағынан жетілуі жасына байланысты емес, ол көпшілік жағдайда белгілі бір мөлшерге жетуіне байланысты.

6.Балықтар организмінің қартаюы көптеген түрлерде өніп өсу қабілеттілігінің бұзылуымен байланысты, сол сияқты ол уылдырық шашу кезегінің өзгеруі (мысалы, уылдырық шашудың кейбір кезеңдеріне қатыспау), жыныс өнімдерінің сапасының төмендеуі. Өмірі қысқа балықтарда қартаю анық байқалмайды, ол ұзақ жасайтын және көп жасты құрылымы бар популяцияларда анық байқалады. Өлім-жітімге ұшыраудың абиотикалық және биотикалық факторлары болады. Абиотикалық факторлар суқоймаларының жағдайына байланысты екені белгілі. Биотикалық факторларға жыртқыштардан басқа, оларды кәсіптік және әуесқойлық жолмен аулау жатады. Бірақ кәсіптік және әуесқойлық жолмен ауланғанда популяция тығыздығы сирейді, ол белгілі жағдайда санын қалпына келтіруге жәрдемдеседі. Бұл жоспарлы түрде аулағанда жүзеге асады.

7.Ал шамадан тыс аулау популяцияға теріс әсер етеді. Ересектері көп ауланып, популяция санын толықтыруға мүмкіндік бермейді. Бұл дегеніміз биологиялық түсінік бойынша популяцияны қалпына келтіру өте ауыр болатын процесс, ал экономикалық түсінік бойынша популяция санының аздығы сонша, шыққан шығынды қайтара алмау болып табылады.

1 ТАРАУ

Балықтар популяциясының динамикасы теориясының даму тарихы

Өте ертеден бастап қазіргі кезге дейін балықтар популяциясының динамикасы мәселелерін зерттеу саласындағы ғылым күрделі әрі қиын жолдан өтті. Әрбір экономикалық формация ғылым алдына өздерінің міндеттері мен талаптарын қойып отырады. Балықтардың сан мөлшерінің өзгерісінің мәселелері тарихына шолу көптеген әдебиеттерде қарастырылған (Чугунов, 1928; Аверинцев, 1948; Монастырский, 1940, 1952; Борисов, 1960; Борисов және Никольский, 1961; Dymond, 1948; Graham, 1956; Koringa, 1963; Риккёр, 1961; Rollefson, 1960, және т.б.). Бұл теорияны қалыптастыру әртүрлі елдердегі ғалымдардың көптеген ғылыми жұмыстарының нәтижесі. К.Бәрден бастап қазіргі заманға дейін балықтар популяциясының динамикасы теориясын дайындауда көптеген ғалымдар өздерінің үлестерін қосты. Сөз жоқ, балықтар биомассасы мен санының ауытқуына адамдар ежелден-ақ көңіл аудара бастаған. Балықтар популяциясы биомассасының және санының өзгеру себептерін анықтау, сонымен қатар оларды аулау көрсеткіштерінің ауытқуларын алғаш рет шолуды сол кездегі жазба деректерден табамыз. Бұл жағдайларға көңіл бөліп, қызығушылық таныту көптеген халықтардың аңыздарында кездеседі. Мысалы, популяциялар динамикасы мәселелері және суқоймаларының өнімділігі жайындағы алғашқы теориялық ойларды біздің эрамызға дейінгі екінші мың жылдықта жарық көрген ежелгі үнділік «Махабхарата» эпосынан табамыз. Бұл шығармада Бенгаль бұғазының балық өнімділігі мен қоректілігінің қалыптасуында Ганга өзенінің биогенді заттар ағысының маңызы дұрыс көрсетілген (Никольский, 1956). Әрине, балықтар популяциясы динамикасының заңдылықтарын түсіну абстрактылы болған жоқ. Бұл адамдардың өмірі үшін кәсіптік нысандардың санының төмендеуінің кері әсерлерін жеңілдету шешімін табуға бет алғандығын көрсетеді. Ежелгі заманғы мәліметтерден-ақ біз құнды балықтар қорын сақтап қалу әрекеттерін, ең алдымен, балықтарға өзі сияқты организмдердің ұрпақ қалдыруына мүмкіншілік беруін қамтамасыз етуін көреміз. Бұны көптеген елдердің (Үндістан, Қытай және басқалар) азаматтық және діни заңдылықтарынан көруге болады. Балықтар популяциясы динамикасы олардың санының ауытқуы мәселелерін зерттеу тарихының алғашқы сатыларында, балықтардың санының өзгеруімен емес, оның мекендеу орнын ауыстыруымен түсіндіріп келді. Әрине, көптеген жағдайда жалпы ауланған балық санының өзгергіштігі олардың миграция жасауымен байланысты, бірақ ауланған балықтың санының төмендеуін басқа жерге ауысуымен

түсіндірген алғашқы гипотезалар, сонымен қатар кейінгі де (тіпті қазіргі кездегі) түсініктер балықтардың ауытқыған санын өнімділіктің өзгеруімен шатастырып келген. Мұндай көз қарасты Солтүстік теңіздегі майшабақтардың аулау көлемінің өзгерісін түсіндіруге қатысты Кювье (1830) ұстанды. Миграциялық теориясына шолуды Йорт (Hjort, 1914) ұсынған.

XX ғасырдың бірінші жартысында қиыр-шығыс сардиналарын аулаудың күрт өзгеруін олардың миграция жасау жолының өзгеруімен түсіндірді (Кагановский, 1945). Әрине, орын ауыстырудың популяция динамикасында маңызы бар және санының ауытқуына миграция жолының ұзақтығы әсерін тигізеді. Миграция ұзақтығы балықтардың қорекпен қамтамасыз етілуінің төмендеуіне алып келді. Санының ауытқуымен байланысты таралу аймағының өзгеруі (пульсациясы) көптеген балықтарға, мысалы, майшабақтар, сардиналар, трескалар және т.б. тән. Бірақ бұл жағдайда санының ауытқуының себебі миграциялық жолдың өзгеруінен емес, керісінше санының ауытқуы миграциялық жолдың өзгеруіне әсер етеді. Сонымен, «сан өзгеруінің миграциялық теориясы» оның ауытқуының себебі ретінде қарастырылды, ал нағыз себептер зерттелмей қала берді. Балықтар популяциясы динамикасына қатысты кейбір пікірлер XVIII және XIX ғасырдың басындағы көптеген шығармаларда кездеседі. Мысалы, Хейл (Hale, 1677), көбіне, тоғандарда жасаған өзінің эксперименттеріне сүйене отырып балықтар популяциясы динамикасының бірқатар сұрақтарын қарастырады. Ол өнімділік динамикасына тоқталып өтті. Хейл балықтардың жоғарғы өнімділігін жыртқыштардың санының көптігіне қарсы бейімделушілік деп түсіндірді. Хейлдің балықтар арасындағы жыртқыш пен жемтік қатынасы және абиотикалық факторлардың балықтардың өлім-жітіміне себептерінің маңызы жайында білдірген ойлары қонымды болды (Egerton бойынша, 1962).

Еуразия суқоймаларының балық ресурстарын пайдалану тарихын Цепкин Е.А. мен Соколов Л.И. (1986) зерттеген. Бізге белгілі ең алғашқы балықтар қалдығы, біздің эрамызға дейінгі 40 мың жыл бұрын тіршілік еткен, ашеля (орта палеолит) дәуіріне жататын алғашқы адамдардың тамақтарының қалдықтарынан табылған (Цепкин, 1973). Кейінгі палеолитикалық және мезолитикалық қабаттарда, біздің эрамызға дейінгі X-VI ғасырлардағы мәліметтерде, яғни ерте заманғы адамдар тайпасының өміріндегі маңызды орында, тіпті шаруашылықтың негізгі саласы ретінде балық аулау болып табылған (Лебедев, 1960; Цепкин, 1966). Бұл тұрғындардың отырықшы өмір сүру жағдайына ауыса бастағанын көрсетеді. Палео-мезолит дәуірінде негізгі ауланып отырған балықтар түрлері албырттар, таймен, шортан, нельма, ақсаха, нәлім, бекірелер, алабұға, мөңкелер, неолитте кәсіптік балық аулау объектері албырттар, ақсахалар, бекірелер, қортпа, сүйрік, шортан,

жайын, алабұға, көксерке, таймень, нельма, аққайран (язь), ақмарқа, қызылқанат, торта, қаяз, тыран, сазан, ойықтіс (вырезуб), мөңке және басқа балықтар болып табылған. Алайда, тұщы суқоймалардағы балықтардың көптігінен және сол кездегі тұрғындардың санының аздығына байланысты, кәсіптік балық фаунасына және жеке түрлердің популяциясына тигізетін зияны аз болды. Палеоихтиологиялық зерттеулердің көрсетулері бойынша, кейінгі голоценде, соңғы 100-150 жылдан бастап, Еуразияның континентальды суқоймаларының ихтиофаунасына (әртүрлі аймақтарда әртүрлі деңгейде) әртүрлі формадағы шаруашылықтан келетін зияндар байқала бастады (Лебедев, 1960; Цепкин, 1966; Цепкин, Соколов, 1974). Осындай салыстырмалы аз тарихи уақыт аралығында ареалдың өзгеруіне әкеп соққан факторларға, суқоймадағы түрлердің сандық қатынастарының, популяциялар құрылымы және басқа да биологиялық көрсеткіштерінің өзгеруін туғызған факторларға, кәсіптік балық аулаудың қарқында дамуына, өзен-көлдердің гидрологиялық өзгеруін, сулардың ауыл шаруашылық және өнеркәсіптік мекемелердің қалдықтарымен ластануы, ЖЭС плотиналарын салу негізінде өзендерді қоршауды жатқызуға болады. Палеоихтиологиялық талдау материалдары әсіресе ұзын циклді балықтар популяцияларының жастық көрсеткіштерінің жасаруын, орта және максимальды көлемдерінің төмендеуін анықтады. Бағалы кәсіптік балықтар түрінің өсу қарқыны жоғарылады (орыс бекіресі, қортпа, сүйрік, көксерке, тыран және т.б.). Соңғы жүз жылдықта қарқынды аулауға шалдыққан көптеген балықтардың өсу қарқының жоғарылауы, олардың санының күрт төмендеуінің әсерінен қорекпен қамтамасыздығының жоғарылауына байланысты болатындығы анықталды. Адамдардың тікелей немесе жанама қажеттілігінің әсері нәтижесінде туындаған әртүрлі жағдайлар және түрішілік құрылымдағы тереңірек өзгерістер Еділ өзені бассейнінің жоғарғы аймақтарында тіршілік ететін үлкен және тез өсетін жартылай өткінші формалы сүйріктің, ал отырықшы, нашар өсетін осетр формасының жоғалуы мысал бола алады..

Балықтар популяциясы теориясына қатысты осындай кейбір сұрақтарды әртүрлі елдердің көптеген авторларының еңбектерінен табуға болады. Бірақ ХІХ-ғасырдың ортасына дейін балықтар популяциясының динамикасы мәселелері адамзатты толғандыра қойған жоқ. Тек кейбір, көбінесе тұйық суқоймаларында, балықтар қорына балық аулау қарқындылығының кері әсері байқалды. Ашық теңіздерге келетін болсақ, онда Томас Гексли (Huxley, 1883) көзқарасы үстем болды. Оның пікірінше суқоймасында қоректі қанша балық өзіне таба алса, сонша балық мекендейді. Бэрдің пікірінше (1854) жуық арада оның нақты саны мүмкін болатын санынан өзінің ашкөздігі немесе басқа да себептердің әсерінен төмен болса, онда бұл санды балықтардың қорекпен

камтамасыздығы жоғары болады, олар тез жетіледі және өнімділігі жоғары болады.

Кәсіптік балық аулау қоры динамикасының қазіргі теориясын дайындау балық шаруашылығы үшін ұзақ жылғы болжау әдістерін жетілдіруге, аулауды жоспарлауға, сонымен қатар балық шаруашылығын ұйымдастырудың тиімді жолдарын – балық ресурстарын тиімді пайдалану негіздемесін дайындауда және олардың өсіп - өну жағдайларын кеңінен пайдалануға болады. Организмдердің популяциялық динамикасының теориясы–бұл тіршіліктің жалпы даму теориясының бөлімі, тірі организмдердің шығыны мен өсіп-өну заңдылықтарын зерттеу бөлімі. Популяция динамикасы мәселелері тірі организмдердің филогенезі және онтогенез мәселелерімен тығыз байланысты. Бұл мәселелерді қазіргі ғылыми деңгейде дайындауда популяция динамикасы мәселелерінен бөліп жарып карауға болмайды, яғни онтогенез заңдылықтарының ауысуын білмей, онтогенез барысына бағынатын заңдылықтарды білмей қарастыруға болмайды. Өз кезегінде онтогенез бен филогенез бағынатын заңдылықтарды білмей тірі организмдер популяциясы динамикасының теориясын дайындау мүмкін емес. Популяция динамикасы теориясын дайындауда зерттеушінің, органикалық дүниенің дамуының қандай теориясына жүгінетіні көптеген жағдайда заңдылықтың дұрыстығын анықтауда зерттеудің үлкен табысы болып табылады. Кез-келген жануарлар топтарының популяциясы динамикасының теориясын дайындауда, біз барлық тірі организмдерге тән және де сол жануарлар тобының ерекше қасиеттерін, жалпы заңдылықтарын анықтай аламыз. Зерттелуші топқа тән жалпы және ерекше бірегей қасиеттерді толық танып білу, шешу мүмкін емес. Өте жиі тек зерттеуші топқа тән заңдылықтар, өте кең тараған болып табылады. Төменде баяндалатын балықтар популяциясы динамикасының көптеген заңдылықтары басқа да жануарлар топтарына тән болатына шүбә жоқ. Қазіргі кезде балықтар популяциясы динамикасын зерттеу саласында жиналған нақты деректер мен материалдар, басқа жануарлар топтарымен салыстырғанда көп. Осы материалдарды жүйелеу және оларды бірыңғай көзқарастарға, біртұтас теорияға келтіру балық шаруашылығын жүргізу және жалпы биологиялық мәселелерді дайындау үшін де, сол сияқты жүргізуді жүйеге келтіру үшін қажет. Шаруашылықтың өнімінің саны мен жоғарғы сапасын және балық ресурстарын балық шаруашылығында кең пайдалану үшін, кәсіптік организмдер үйірінің динамикасының теориясын балық шаруашылығы жағдайына қарай қолдану қажет.

II ТАРАУ

Балықтардың қор ретінде шаруашылықта алатын орны

Биологиялық қорлар, соның ішінде балықтарда саны жағынан (көбею және өсу арқылы) қалпына келгенімен сапасы жағынан орны толмайды, себебі кез келген жануардың жоюылуы орны толмас құбылыс.

Табиғи ресурстардың азаюы экономикалық тиімсіз пайдаланудан болатынын есте сақтау керек. Кедейленген ресурстарды ары қарай пайдалану қордың толығымен жойылуына немесе экологиялық апатқа әкеп соғады. Екі жағдайда да әлеуметтік - экономикалық нәтиже күрт төмендейді. Қоғам ресурсты біржолата жоғалтады. Сол себепті табиғи қорлардың кедейленуінің алғашқы белгілерінен бастап-ақ, шаруашылықты таусылмас табиғи қорлардың тұрақты болуына қарай қайта жоспарлау керек.

Еуразия суқоймаларының балық ресурстарын пайдалану тарихын Е.А.Цепкин мен Л.И.Соколов (1986) зерттеген. Ең алғашқы балықтар қалдығы, біздің заманымызға дейінгі 40 мың жыл бұрын ашеля (орта палеолит) дәуірінде өмір сүрген алғашқы адамдардың асүй қоқыстарын төгетін шұңқырларынан табылған (Цепкин, 1973). Кейінгі палеолит және мезолит қабаттарында, біздің заманымызға дейінгі X-VII ғасырларға сәйкес келеді, ежелгі тайпалар өмірінде шаруашылықтың негізгілерінің бірі, кей жағдайларда тіпті оның негізгі саласы ретінде балық аулау болған (Лебедев, 1960; Цепкин, 1966). Бұл тұрғындардың отырықшы өмір сүру жағдайына ауыса бастағанын көрсетеді. Палеолит пен мезолитте негізінен албырттар, таймен, шортан, нельма, ақсахалар, нәлім, бекіселер, алабұға мен мөңке ауланса, ал неолитте албырттар, ақсахалар, бекіселер, қортпа, сүйрік, шортан, жайын, алабұға, көксерке, таймен, нельма, ақбалық, ақмарқа, қызылқанат, торта, қаяз, тыран, сазан, ойықтіс, мөңке және басқа балықтар кәсіптік балық аулау объектілері болып табылған. Алайда, тұщы суқоймаларындағы балықтардың көптігінен және сол кездегі тұрғындардың санының аздығына байланысты, кәсіптік аулаудың балық фаунасына және жеке түрлердің популяциясына тигізетін зияны аз болды.

Палеоихтиологиялық зерттеулердің көрсетулері бойынша, соңғы голоценде және одан кейінгі кезеңдерде, бұрынғы ССРО-ның континенталды суқоймаларының ихтиофаунасына әртүрлі аймақтарда, әртүрлі деңгейде түрлі формадағы шаруашылықтан келетін зияндар байқала бастады (Лебедев, 1960; Цепкин, 1966; Цепкин, Соколов, 1974). Осындай салыстырмалы аз тарихи уақыт аралығында балықтардың таралу аймақтарының суқоймаларындағы түрлердің сандық қатынастарына, популяциялар құрылымы мен жекеленген түрлердің көрсеткіштерінің өзгеруіне әкеп

соққан, себептердің қатарында кәсіптік балық аулаудың қарқынды дамуын, өзендер мен көлдердің гидрологиялық режимдерінің өзгеруін, сулардың ауылшаруашылық және өнеркәсіптік мекемелердің қалдықтарымен ластануын, СЭС бөгеттерін салу барысында өзендерді бөгеуді жатқызуға болады. Палеоихтиологиялық материалдарды талдау, әсіресе ұзақ тіршілік ететін балықтар популяцияларының жастық көрсеткіштерінің жасаруын, орта және максималды көлемдерінің төмендегенін көрсетті. Бағалы кәсіптік балықтар түрлерінің (орыс бекіресі, қорытпа, сүйрік, көксерке, тыран және т.б.) өсу қарқыны жоғарылады. Соңғы жүз жылдықта қарқынды аулауға ұшыраған, қазіргі көптеген балықтардың өсу темпінің артуы олардың санының өте төмендеуіне, яғни осыған орай қорекпен қамтамасыз етілуінің жеткілікті болуымен байланысты. Сонымен қатар адамның тікелей немесе жанама қызметінен туындаған әртүрлі жағдайлар және түршілік құрылымдағы терең өзгерістер нәтижесінде Еділ бассейнінің жоғарғы аймақтарында тіршілік еткен ірі және тез өсетін жартылай өткінші формалы сүйрік және отырықшы, жай өсетін бекіре жойылып кетті.

Қазіргі кезде балықтарды адамның пайдалануы өте алуан түрлі. Балықтар қор түрінде:

- 1) азық-түлік, шикізат және материалдар (витаминдер, кейбір дәрі-дәрмектер, әшекей бұйымдар мен балықтардан немесе олардың бөлшектерінен жасалған сувенирлер, киім кешектер) ретінде қолданылады;
- 2) суқоймаларының экожүйелерінің қалыпты қызмет жасауын қолдайды және осылайша адам өмірінің сапасын жоғарылатады (экожүйелік қызметтер көрсету);
- 3) эстетикалық көңіл көтеру және демалыс нысаналарының (декоративті балық шаруашылығы, әуесқойлылық және спорттық балық аулау) көзі ретінде қызмет атқарады;
- 4) генетикалық фондтың бірегей банк көздері болып табылады;
- 5) қоршаған ортаның ақпараттар көздері ретінде (қазба, зоологиялық және ұлттық парктер, биоиндикаторлар, зертханалық нысандар) қызмет атқарады.

Жоғарыда айтылғандай, балықтар қалпына келетін табиғи ресурстар қатарына жатады. Өйткені олар өздігінен қалпына келуге қабілетті (көбею нәтижесінде). Бірақ олар орнын ауыстырмайтын және жоғалтқан жағдайда қайтадан орны толмайтын табиғи ресурс болып табылады, өйткені әрбір түр ерекше және басқа ешқандай түрмен алмаса да алмайды, сонымен қатар ол түр толықтай жойылған жағдайда қайтып қалпына келе де алмайды.

III тарау

Алғашқы өнімділікті анықтайтын жалпы заңдылықтар

Табиғат заңдары қатарында, экожүйе компоненттері арасындағы өзара қатаң реттейтін детерминисттік типтегі ғылымда кездесетін заңдар болады, бірақ олардың көпшілігі үрдістер сияқты барлық жағдайда жұмыс істей бермейді. Олар кейде қоғамның дамуына кедергі келтірмейтін заңдар сияқты, аздаған адамдар бұзған жағдайда, егер жаппай бұзұшылық болса, онда қоғамның дұрыс дамуына кедергі келтіреді. Алуан түрлілікті шектейтін заңдар типіне жатқызуға болатын афоризм – заңдарда бар. Олар:

1. Эмердженттілік заңы: Бүтіннің оның бөлшектерінде болмайтын ерекше қасиеттері болады (мысалы; кірпіштен үй салынады, кірпіштің өзіне тән қасиеті, ал үйдің өзіне тән қасиеті болады).

2. Алуан түрлілік заңы: жүйе абсолютті бірдей элементтен тұра алмайды, бірақ иерархиялық ұйымдасумен қажеттіліктің интегративті деңгейі болуы мүмкін.

Жер жүзінде бірде бір балық продуценттерден (балдырлар – фотосинтездеушілер, бактериялар -хемосинтездеушілер), консументтерден (эртүрлі жануарлар) және редуценттерден (бактериялар мен саңырауқұлақтар) тұратын экожүйеден бөлек, жеке дербес өмір сүре алмайды.

3. Эволюцияның қайтымсыздық заңы: организм (популяция, түр) өзінің ата-тегінің өмір сүрген деңгейіне қайтып келмейді.

4. Ұйымдасудың күрделену заңы: тірі организмдердің тарихи дамуы органдар мен атқаратын қызметтерінің жіктелу жолымен оның ұйымдасуының күрделенуіне алып келеді.

5. Биогенді заңы (Э. Геккель): организм онтогенезі белгілі түрдің филогенезінің қысқаша қайталануы, яғни жеке түр өз дамуында өз түрінің тарихи дамуын қысқаша қайталайды.

6. Жүйе бөліктерінің біркелкі емес даму заңы: бір деңгейдегі жүйе катал түрде синхронды дамымайды, біреуі жоғарғы даму сатысында болса, екіншісі төменгі даму сатысында болады, ал басқалары дамымай қалады. Бұл заң биоалуантүрліліктің қажеттілігімен тығыз байланысты болады.

7. Тіршілікті сақтап қалу заңы: тіршілік тек тірі денеде зат алмасу, энергия алмасу, ақпарат алмасу болған жағдайда ғана болады.

8. Реттілікті сақтау принцип (И. Пригожин), ашық жүйелерде энтропия өспейді, үнемі нөлге дейін минималды тұрақты көлемге жеткенше төмендейді.

9. Ле Шателье – Браун принципі: сыртқы әсерге байланысты жүйені тұрақты тепе-теңдік жағдайынан шығару, бұл тепе-теңдік сыртқы әсер эффектісі әлсіз жаққа қарай ауысады. Бұл принцип биосфера шегінде адамның әсерінен бұзылады. Егер өткен ғасыр аяғында атмосферада көміртегі газы концентрациясының өсуіне жауап ретінде биологиялық өнімділік пен биомасса көбейсе, ал ХХ ғасырдың басында көміртегі газының концентрациясы өсіп, ал оның биомассасы күрт төмендеп жатыр.

10. Энергия үнемдеу принципі (Л. Онсагр): термодинамика бастамасы рұқсат етілген көптеген бағыттардағы даму процесстер мүмкіндігі, энергияны минималды пайдалануды қамтамасыз ету болып табылады.

11. Энергия және ақпаратты өрлету заңы өзін-өзі сақтап қалу жүйесімен қамтамасыздандырылған, көп жағдайда энергия мен ақпараттың тиімді түсуіне себепші болады: бәсекелестік күресте заттардың жүйеге максималды түсуіне кепілдік берілмейді.

Зат пен энергияның сақталу заңы кез келген жағдайда міндетті болатын детерминистік типтегі заңға жатады.

Зат алмасу және энергия сақталу заңына сәйкес, организмдер саны немесе биомассасын жоғарылату үшін қоршаған ортадан зат пен энергияны алуы керек. Балықтар қоректену типіне байланысты гетеротрофты организмге жатады, яғни қорек үшін дайын күрделі органикалық қосылыстарды пайдаланады. Бұл қосылыстар гетеротрофтарға тіршілік етуге қажетті өсуі, көбею және энергия береді, клетка құрылымдарын қайта қалпына келуі мен тұрақтылығы үшін, атом мен молекула көзі ретінде қызмет жасайды. Гетеротрофтар қорекпен бірге өз организмдерінде синтезделмейтін бірақ ол кейбір биохимиялық процестерге қажетті коферменттер мен витаминдер (дәрумендер) алады. Гетеротрофты организмдердің қорек заттарды сіңіруі екі процестен тұрады; олар үлкен және күрделі органикалық молекулаларды жай және тез сіңетін молекулаға айналдыру және еріген молекулаларды өз организмііндегі көптеген ұлпаларға тасымалдау.

Балықтарға голозойлы қоректену типі (паразиттік тип өте сирек) тән: алдымен қорек дене ішіне енеді, ол жерде ол қорытып, организм сіңіретін еріген молекулаларға айналады. Бұл процестердің барлығы ас қорыту жолында өтеді. Жалпы алғанда балықтардың қоректенуі келесі кезеңдерден тұрады:

1. Қоректі жұту (ұстау) – күрделі органикалық қосылыстарды пайдалану (басқа организмдерді немесе олардың бөліктерін).

2. Қоректі қорыту: күрделі және ерімейтін органикалық қосылыстардың молекулаларын ас қорыту жолының қабырғалары арқылы диффузды жолмен өткізуге қабілетті молекулаларға дейін ыдырату.

3. Сіңіру: еріген молекулаларды ас қорыту жолы арқылы қан ағысына тасымалдау және оларды қан ағысы арқылы тиісті дене учаскелеріне жеткізу.

4. Ассимиляция: сіңірген молекулаларды организмнің энергия алуға немесе пластикалық мұқтаждыққа пайдалануы.

5. Экскреция: қорытылмаған қорек қалдықтары мен ыдырау өнімдерін организмнен шығару.

Балықтар, басқа организмдер сияқты, өлі (абиотикалық) ортамен тығыз және үнемі байланыста болған жағдайда ғана тіршілік ете алады. Ұзақ уақытқа созылғын эволюция нәтижесінде алуан түрлі организмдердің өзара және оларды қоршаған өлі ортаға бейімдеушілігі пайда болады. Мұндай бірлестік белгілі аймақта, соның ішінде суқоймасында мекендейтін организмдер қауымдастығының тарихи қалыптасуы кезінде және физикалық ортамен өзара әрекет ететін жүйе ішінде нақты трофикалық құрылымды және зат алмасуды, қамтамасыз ететін түрдің алуантүрлілігін экологиялық жүйе немесе экожүйе деп аталады. Экожүйелердің бөлімдері тірі және өлі табиғатпен етене біріккен бір бүтін болып табылады. Көптеген биогенді элементтер (H_2 , C, O_2 , P, N, S және басқалар) мен органикалық қосылыстар (көмірсулар, майлар, белоктар және т.б.) тек тірі организмде ғана кездеспейді, сонымен қатар қоршаған ортада да кездеседі, және тірі мен өлілер арасында тоқтаусыз ағыс тудырады.

Балықтар неорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездей алмайтындықтан, олардың тірі қалуы автотрофтардың синтездеушілік белсенділігіне, ал олар өз кезегінде көптеген абиотикалық компоненттерге тәуелді болады. Мысал ретінде тоған экосистемасын қарастыруға болады (1 сурет). Бұл экосистеманың негізгі компоненттері мынандай:

1. **Күн сәулесінің түсуі** (негізгі энергия көзі) толықтай суқоймасының географиялық орналасуымен және жыл бойындағы шуақ күндермен анықталады. Сонымен, бұл көрсеткіш салыстырмалы тұрақты.

2. **Абиотикалық заттар** – бұл негізгі неорганикалық және органикалық қосылыстар: су, көмірқышқыл, оттегі, азот және фосфор тұздары, аминқышқылдар, гумин қышқылдар және т.б. Тіршілігі үшін қажетті қоректік элементтердің аз бөлігі ерітінді күйінде организмге қол жетімді, ал олардың айтарлықтай көп бөлігі тірі организмнің өзінде және бір бөлігі ыдырау өнімдерінде (әсіресе су түбілік қабаттарда) болады. Қорек заттардың ерітіндіге айналу жылдамдығы, күн энергиясының түсуі, температуралық

режим, күн ұзақтығы және басқа климаттық факторлар экожүйенің жұмыс істеуін қарқынды түрде реттейтін маңызды факторлар болып табылады.

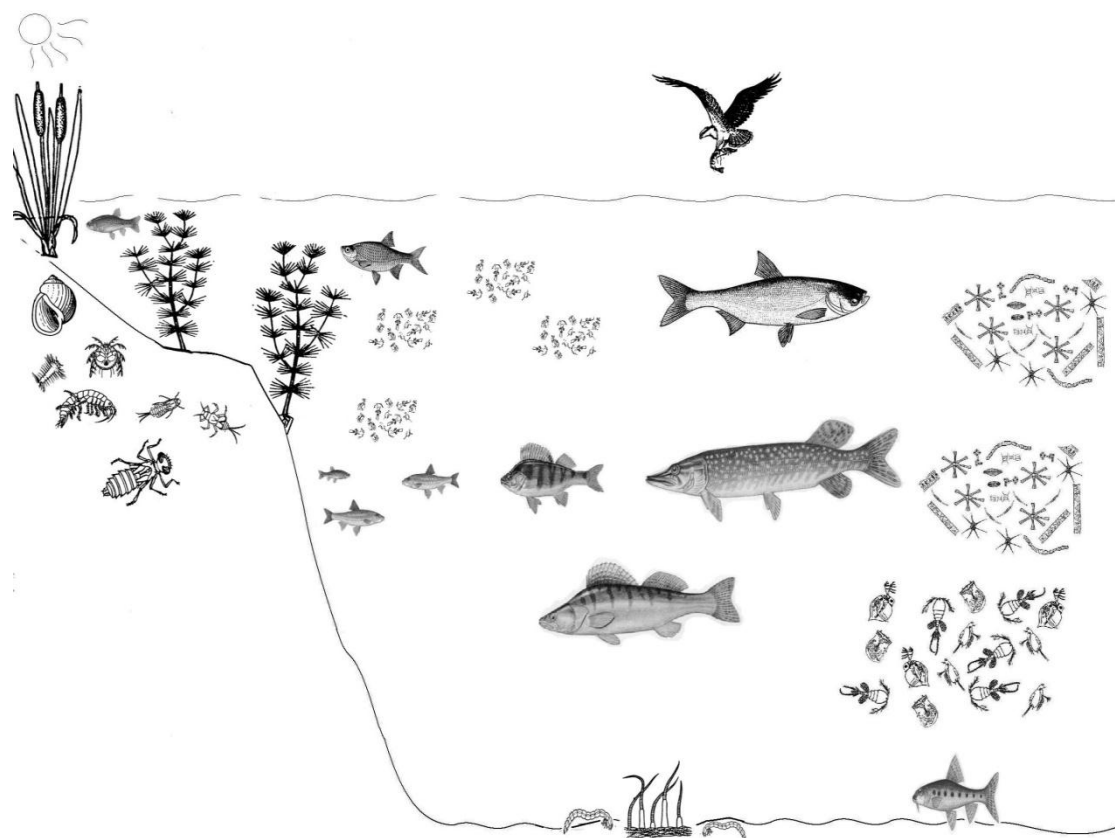
3. Продуценттер. Су экосистемасында продуценттердің негізгі екі типін ажыратады:

а) кіші суларда тіршілік ететін тамырлы немесе ірі қалқымалы өсімдіктер (макрофиттер);

ә) микроскопиялық қалқымалы өсімдіктер (кәдімгі балдырлар) – су қабатының күн сәулесі түсетін тереңдікте таралған фитопланктон. Суда фитопланктон көп мөлшерде болған жағдайда су түсі жасыл болады, фитопланктонның концентрациясы аз мөлшерде болған кезде маман емес адамдар суда балдырлардың болғанын байқамайды. Бірақ, терең және үлкен суқоймаларында (өзендерде, көлдерде, мұхитта) фитопланктон экосистеманы қорекпен қамтамасыз етуде үлкен рөл атқарады.

4. Консументтер. Бұл топқа барлық су жануарлары: құрттар, шаянтәрізділер, моллюскалар, насекомдардың личинкалары, балықтар жатады. Алғашқы консументтер тірі өсімдіктермен немесе өсімдік қалдықтарымен қоректенеді. Екіншілік консументтер біріншілік консументтермен, өз өзімен, басқа екіншілік консументтермен қоректенеді. Су экожүйелерінде қоректік тізбектер өте күрделі және ұзын болуы мүмкін - үшіншілік, төртіншілік және одан да жоғарғы қатардағы консументтер кездеседі. Консументтердің тағы бір маңызды типі – детритофагтар (қалдықтармен қоректенетіндер, латынша *deterere* – тозған), олар автотрофты қабаттардан төменге түсетін органикалық детриттер «жаңбыры» есебінде тіршілік етеді.

5. Сапрофиттер. Су бактериялары, талшықтылар және саңырауқұлақтар тоғандарда көбінесе су түбінде көп және өсімдіктер мен жануарлардың шіріген қалдықтары жиналған су мен лай қабаттарының тоғысатын шекараларында таралған. Қолайлы температура жағдайларында су массасында ыдырау тез жүреді: өлі организмдер ұзақ сақталмайды және көп ұзамай бөліктерге бөлінеді, оларды микроорганизмдер мен детритофаг – жануарлар тұтынады, ал олардағы қорек заттар жаңа қажетке жарау үшін сыртқа шығады.

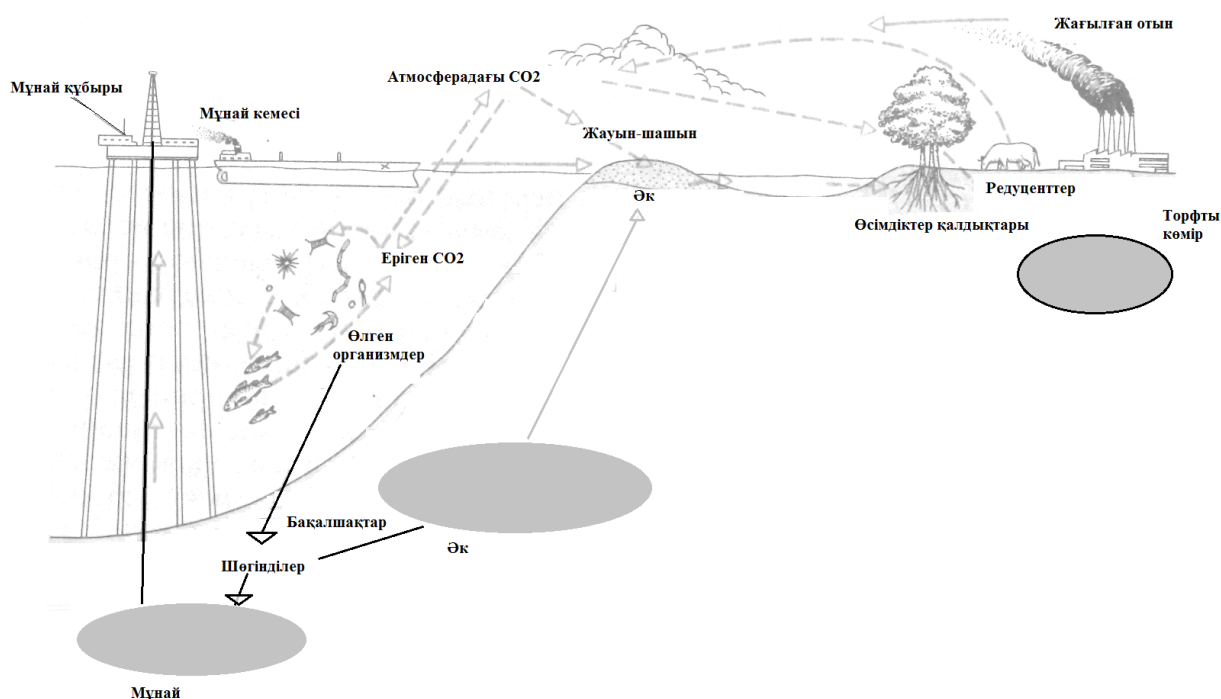


1-сурет. Тоған экожүйесінің сызба көрсеткіші. 1 – абиотикалық заттар (неорганикалық және органикалық қосылыстар); 2 – продуценттер: 2а – бекітілген өсімдіктер; 2ә – фитопланктон; 3 – консументтер: 3а – алғашқы (өсімдік қоректі) консументтер, 3ә – екіншілік консументтер, 3б – үшіншілік консументтер; 4 – сапротрофтар (ыдырауды жүзеге асыратын бактериялар мен саңырауқұлақтар). *Жүйенің метаболизмі күннен энергия алу арқылы жүзеге асады, ал метоболизм қарқындылығы және тоғанның салыстырмалы тұрақтылығы су жинайтын бассейндерден және атмосфералық қалдықтардың түсу қарқындылығына байланысты (Одум бойынша 1975, өзгерістермен).*

Органикалық заттардың өнімділігі және энергия трансформациясы. Элементтердің айналымдары. Биохимиялық циклдар. Құрлықпен салыстырғанда су ортасының маңызды бір ерекшелігі оның ауамен салыстырғанда жоғарғы тығыздығы көптеген организмдердің қалқыма жағдайда тіршілік етуіне мүмкіндік береді. Сол себепті сулы ортада фотосинтез процесіне қатыспайтын тамыр да, сабақта керек болмайтын ұсақ продуценттер (балдырлар) көптеп кездеседі. Осыған орай, су продуценттердің органикалық материяның өндіруде биомассаның бірлігіне шаққанда құрлықтағыларға қарағанда жоғары болады. Балдырлардың жылдық өсім коэффициенті, жоғарғы сатыдағы құрлық өсімдіктерінің

биомассасымен салыстырғанда 100-1000 есе жоғары. Су экосистемаларында тірі заттың концентрациясы құрлықтағыларға қарағанда, керісінше құрғақ заттар аудан бірлігіне есептегенде 20-30 мың есе, шикі биомассасы = 6-7 мың есе төмен. Балдырларда макрофиттермен салыстырғанда белок пен май әлдеқайда көп болады. Балдырлар түзетін барлық органикалық заттар, салыстырмалы жеңіл көрсетілетін бірліктерден тұрады. Автотрофтылар және гетеротрофты компоненттердің су экосистемасындағы ара қатынасы құрлықпен салыстырғанда мүлде басқа болады (Константинов, 1986).

Ю.Либихтің шектеуші факторлар заңы. Органикалық заттардың өнімдері үшін қажетті компоненттер биогенді макро - және микроэлементтер болып саналады, ал, су экожүйесінің өнімдерін шектейтін маңызды биогенді макроэлементтерге азот, фосфор, күкірт жатады.



2 Сурет. Бірнеше экосистема арқылы өтетін көміртектің айналымының қысқаша сызбасы

Азот айналымы. Азот көлемі жағынан атмосфералық компоненттің ең үлкен (79% - ға жуық) бөлімі, бірақ газ тектес азотты көптеген организмдер сіңіре алмайды. Азотты сіңіру процесі азотофиксация деп аталады. Сулы ортада азот қосылыстары негізінен нитратты, нитритті, аммоний иондары және органикалық қосылыстар түрінде болады. Суқоймаларында азотофиксацияға қабілетті организмдердің көптеген түрлері тіршілік етеді. Олар: Azotobacteriaceae (*Azotobacter* және басқалар) тұқымдасына жататын бактериялар, көкжасыл балдырлар (*Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Nostoc*,

Oscillatoria, *Microcystis* және басқа туыстарының өкілдері). Себебі азот фиксациясына жауап беретін фермент - нитрогеназа оттегінің қатысуында бұзылады, азотфиксаторлар-аэробтар еріген оттегінің аз мөлшері болатын ағысы баяу суда және грунттың беткі жағында дамиды. Жыл сайын гидросферада 10 млн. т азот түзіледі (Константинов, 1986). Тірі организмдерде азот аминтоптар түрінде аминқышқылдардың құрамына кіреді, ол кез келген белоктың негізгі құрылым элементі болып табылады. Белоктардың бұзылу нәтижесінде дене қуысында да, сыртында да аммонификация жүреді, яғни органикалық қосылыстарда азот аммоний ионына ауысады. Аммонификация процесі барлық организм метоболизміне ықпал етеді. Жалпы азот айналымы сызба-жоба түрінде 3-суретте көрсетілген

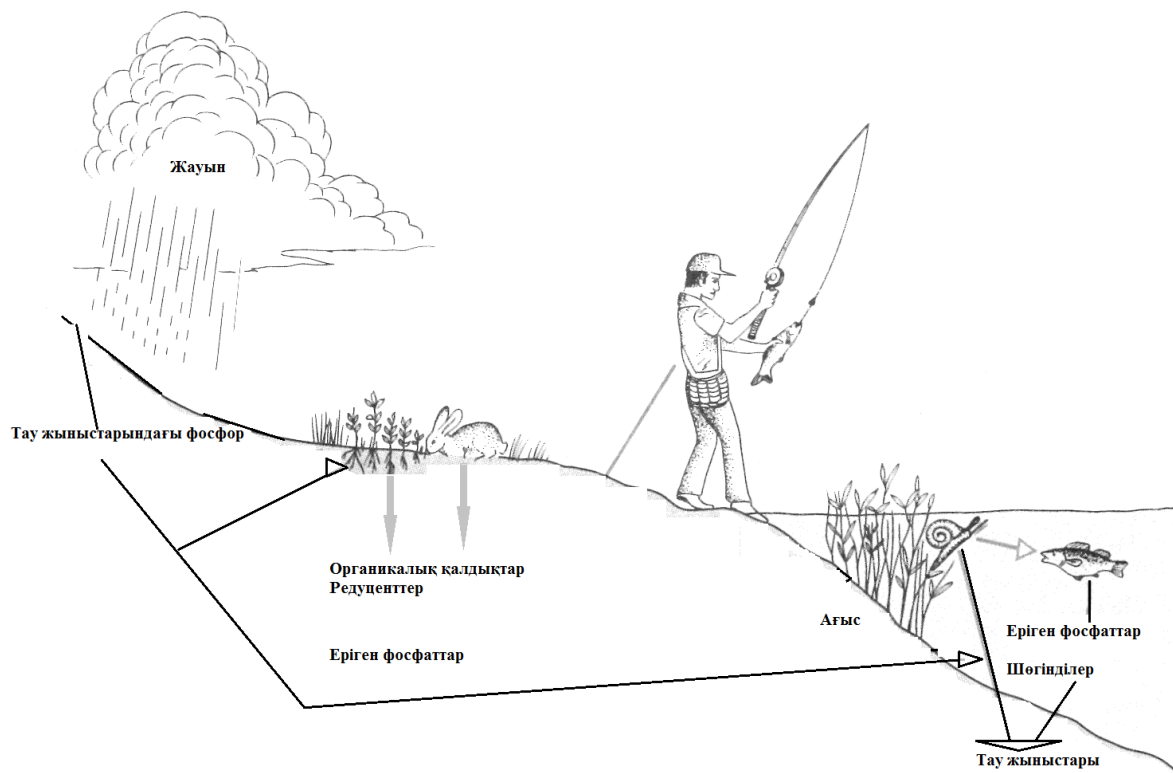
Минералды тыңайтқыштарды барлық жерлерде пайдалануға байланысты, әртүрлі формадағы азоттың (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+) саны өсуі, ол суқоймаларына ауылшаруашылығы атыздарынан келіп түседі. Бұл алғашқы өнімділіктен әртүрлі балдырлардың тіршілік әрекеті күшейеді. Алғашқы өнімнің өсуі мен консументтер өнімдерінің төмендеуінің мұндай сәйкестігі балдырлардың өздері тіршілік ету барысында оттегінің біраз мөлшерін қолдану және басқа организмдерге кері әсер ететін көп мөлшердегі заттарды шығарумен жүзеге асады. Нәтижесінде биогенді элементтердің көп мөлшерде болуына байланысты көлемі жағынан кіші суқоймаларда “тұншығу,, болады – көп мөлшерде балықтар мен басқа консументтер өледі.



3 Сурет. Азот айналымының сызбасы

Нитриттер мен аммоний балықтар үшін уытты болып келеді. Қазақстанның көптеген суқоймаларында қазіргі кезде әртүрлі азот қосылыстарының көп мөлшерде болуы үлкен мәселе тудыруда.

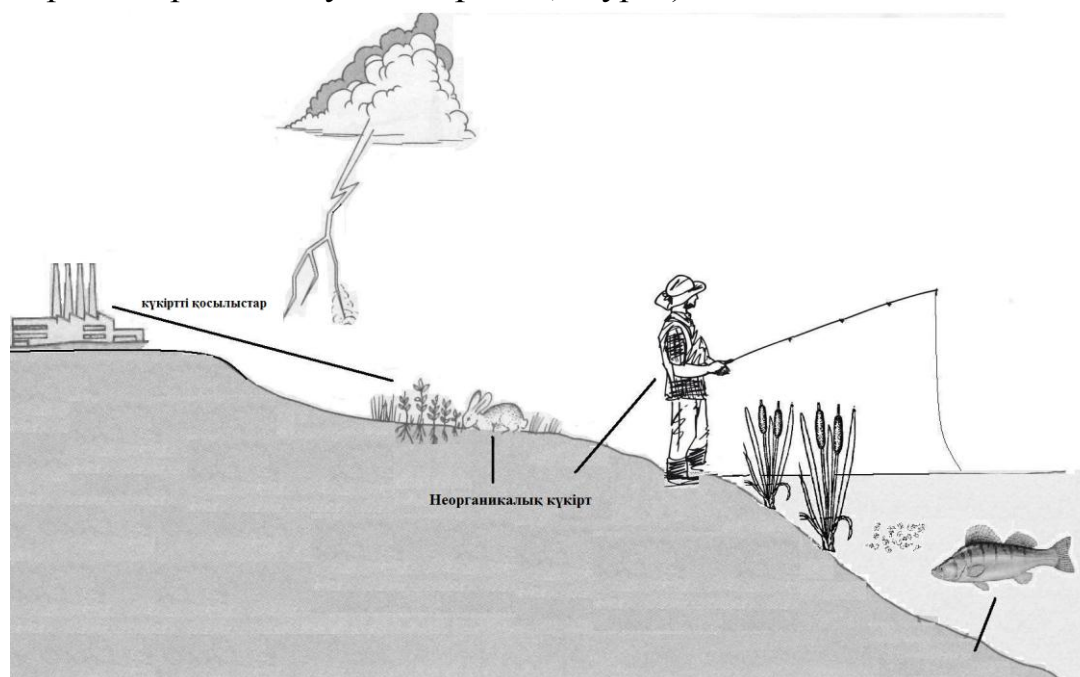
Фосфор айналымы. Продуценттер фосфорды неорганикалық иондар түрінде қабылдайды және сосын оны әртүрлі органикалық қосылыстар құрамына енгізеді. Содан кейін ол қоректік тізбекке органикалық түрде беріледі. Фосфордың негізгі қорлары тау жыныстарында болады, ол жерден оның суда еритін формалары аз мөлшерде, бірақ тұрақты түрде үнемі құрлық экосистемасына және континенталды суқоймаларына түсіп отырады. Су өсімдіктерінің (макрофиттер)– құрақ-қамыстырдың қоғаның, шалаңдардың және басқалардың тамыр жүйесі топыраққа терең кіріп, тау жыныстарынан тамырлары арқылы фосфорды тиімді шығаруына мүмкіндік береді. Өзендер жыл сайын мұхиттарға 2 млн. тоннаға жуық фосфор шығарады. Мұхитта тірі организмдердегі жиналған фосфордың көп мөлшері олар өлгеннен кейін су түбіне түседі. Нәтижесінде су асты ағыстар және су түбілік сулардың көтерілуінен фосфордың кейбір мөлшері қайта биологиялық айналымға түседі. Мұхитқа өзендер арқылы түскен фосфор мөлшері, құрлыққа адамдар мен теңіз құстарының балық аулауы арқылы қайта келеді (4-сурет).



4 Сурет. Фосфор айналымының сызбасы

Күкірттің айналымы. Суқоймаға күкірт тау жыныстарының еруімен және атмосфералық жауын-шашынмен түседі. Суда күкірт SO_4^{2-} , SO_3^{2-} аниондары түрінде, күкіртті сутек (H_2S) және бос күкірт (S) түрінде кездеседі. Сульфаттар мен сульфидтерді су өсімдіктері –макрофиттер және фитопланктон қолданады. Сондай-ақ кейбір бактериялар күкіртті сутекті де пайдаланады. *Beggiatoa* және *Thiothrix* туыстарының бактериялары қоршаған ортада күкіртті сутек шамадан тыс көп болғанда, оны клетканың ішінде қалатын қарапайым күкіртке дейін қайта қалпына келтіреді. Бұл қорды олар, сыртқы ортада күкірттің қоры таусылған кезде пайдаланады. Биологиялық айналымда сульфаттарды қабылдау автотрофтардың белоктарды және күкіртті бар аминқышқылдарды (метионин, цистеин, цистин) биосинтездеу кезінде жүзеге асады. Грунттарда органикалық заттардың анаэробты ыдырау нәтижесінде организмдердің өлім-жітімге ұшырауынан кейін судың терең кабаттарында күкіртті сутек пайда болады. Сондай-ақ күкіртті сутек сульфатредуциялайтын бактериялар тіршілігінің нәтижесінен пайда болатын сульфаттардан да түзілуі мүмкін. Теңіз организмдері шығаратын күкірттің ұшқыш органикалық қосылыстарының тотығуының нәтижесінде SO_2 түзіледі. Теңіз организмдері түзейтін күкіртті газдың мөлшері, жылына 60 млн.тн. деп бағаланады. Осы газдың Перуан апвеллингіндегі концентрациясы $40\text{-}50 \text{ мг/м}^3$ жетеді (Константинов, 1986).

Күкіртті газдың көп мөлшері атмосфераға өнеркәсіптердің әртүрлі жағар майлардың жануынан түседі (5-сурет).



5 Сурет. Күкірт айналымының сызбасы

Сосын су буының араласуымен бұлттарда күкірт қышқылы пайда болады. Бұл құбылыстардың әсерінен ХХ ғасырдың екінші жартысында Еуропаның индустриалды аймақтарында қышқылды жауындар жауа бастады, бұлар құрлық өсімдіктеріне ғана теріс әсер етіп қоймай, сонымен қатар, суқоймаларда ихтиофаунаның кедейленуіне және балықтың аулау көлемінің төмендеуіне әкеп соқты. Қазіргі кезде қатаң түрде стандарттарды енгізудің нәтижесінде өндірістік қалдықтарды шығарудың саны мен сапасының жағдайы жайлап түзеле бастады.

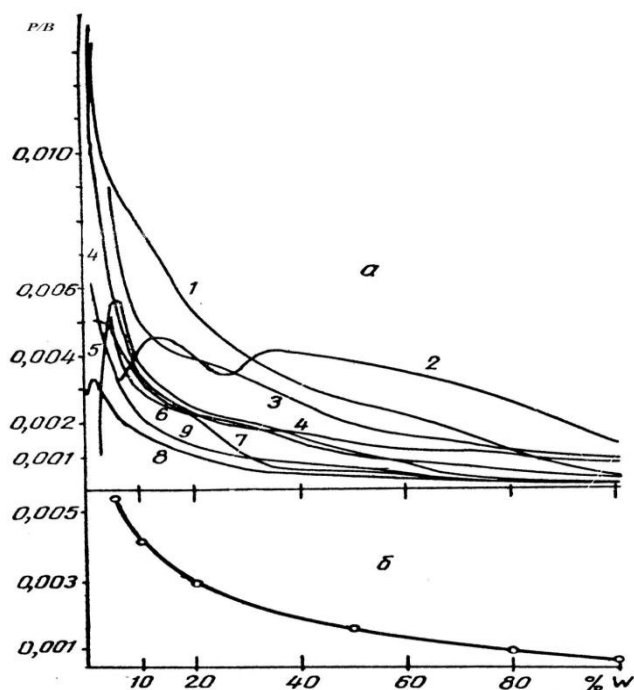
Келтірілген мысалдар, адамның биогенді элементтердің табиғи айналымына араласуы нәтижесінде көп жағдайда, суқоймаларында балық өнімділігіне қажетті заттардың жетіспеушілігі ғана емес, сонымен қатар артық болуымен де шектеледі.

Органикалық заттардың ағысы балықтар популяциясы арқылы өтіп, особьтарда жиналады, олардың шашатын жыныс өнімдерінде кездеседі және зат алмасу өнімдері мен энергия түрінде жойылып кетеді. Органикалық заттардың өнімділігінің жылдамдығы түрдің биологиялық ерекшеліктерімен, сондай-ақ әрбір популяцияның тіршілігінің нақты жағдайымен анықталады. Особтарда жиналатын органикалық заттардың бөлігі биологиялық өнімділік деп аталады. Оның көлемін белгілі бір уақыт аралығында популяцияда пайда болған биомасса және барлық особьтардың суммарлы өсімі көрсетеді. Егер биологиялық өнімділік көлемін жұмсалған уақытқа бөлсек, онда өнімділік жылдамдылығын аламыз. Өнімділік қарқындылығының көрсеткіші зерттелген уақыт аралығындағы биомасса өсімінің сол уақыттағы оның орта көлеміне қатынасын көрсетеді (P/B – коэффициент).

Балықтар популяциясына түсетін заттардың, энергияның ағынын жалпы түрде мына теңдеу арқылы көрсетуге болады: Энергия - анаболизм - катаболизм - анаболизм және т.т. немесе зат - энергия алмасуы - пластикалық алмасу.

Популяцияның өнімділік көрсеткіштері организмдердің түрлік ерекшеліктері мен құрылымына байланысты. Әдеттегідей, гидробионттардың тіршілік циклінің ұзақтығы артқан сайын олардың органикалық заттарды өндіру қарқындылығы төмендейді. P/B -популяция коэффициенті оның мөлшерлік құрамына байланысты. Ұсақ организмдерден тұратын популяцияда органикалық заттар қарқынды өндіріледі. Балықтардың өсу кезеңінде олар беретін органикалық заттар өнімділігінің қарқындылығы, олардың жасы ұлғайған сайын төмендейді. Себебі особьтардың өсу темпі массасының кері тәуелді, популяция құрамындағы жас балықтардың саны көп болған сайын оның өнімділігі де арта береді. Өнімділік жылдамдылығы қыстау кезеңінде, көбею кезінде төмендейді, себебі ол кезде балықтар

қоректенбейді немесе аз қоректенеді. Популяцияда энергияны жұмсаудың көлемі оның биомассасы мен особьтар метаболизмінің қарқындылығына тәуелді. Балық мөлшері аз болған сайын, оның зат алмасу жылдамдығы жоғары болады. Сол себепті майда балықтар бар жерде бір түрге жататын бірдей биомассасы бар екі популяцияда энергияның жұмсалуды көп болады. Салыстырмалы өсімнің көлемі балықтың абсолютті салмағынан көрі, сол кезде особьтың қай бөлігінің салыстырмалы салмағы жоғары болғанына байланысты (6-сурет.). Салмақ максималдықтан 10%-ға жуық болғанда, өсім тәулігіне 0,4-0,5%-ды құрайды. Особьтар, өзінің соңғы салмағына жақындаған кезде, абсолютті салмаққа тәуелсіз тәулігіне 10 есе төмен – (0,05% артық емес) - салмақтық өсімді береді. Н.В.Грезе (1965) абсолютті көлемдері жағынан айырмашылығы бар, бірақ ұқсас өсу стадияларындағы әртүрлі балықтардың өсімдерін зерттеген ғалымдардың нәтижелерін салыстырмалы талдау жасады (1-кесте). Бұл талдаудың нәтижесі, жеке түр арасындағы салыстырмалы өсім айырмашылығы балықтың соңғы салмағына байланыссыз екенін көрсеті.



6 Сурет.— Балықтың соңғы салыстырмалы өсуіне тәуелділігі: абсцисса өсінде - % соңғы салмақ W , ординат өсінде – P/V коэффициенттің тәуліктік көрсеткіші: *a* – жеке түрлер үшін қисық сызық: 1 – жұмырбұзаубас – балық, 2- снеток, 3 – тюлька, 4 – ақтеңіз майшабағы, 5 – хамса, 6 – ряпушка, 7 – омуль, 8 – сүйірік, 9 - тыран

b – барлық көрсетілген түрлер үшін орташа қисықтық (Н.В.Грезе, 1965 бойынша)

Кесте 1 – Әртүрлі балықтар популяциясының өнімділік сипаттамасы
(Н.В.Грезе бойынша, 1965)

Балық түрі	Суқойма	Алынған макс. салмағы г.	Макс.тәуліктік өсім, г	Макс. тәуліктік салыстырмалы өсім	Орташа тәуліктік Р/В- популяция коэффициенті
Тюлька	Азов теңізі	4	0,003	0,0090	0,0063
Хамса		8	0,005	0,0056	0,0037
Жұмыр талма балық		48	0,065	0,0133	0,0080
Майшабақ	Ақ теңіз	60	0,042	0,0150	0,0043
Ряпушка	Енисей өзені	80	0,040	0,0052	0,0021
Сүйрік		3000	0,917	0,0033	0,0022
Омуль	Байкал көлі	600	0,267	0,0050	0,0040
Балқаш алабұғасы	Балқаш көлі	1000	0,367	0,0033	Мәліметтер жоқ
Сазан		2000	0,667	0,0075	
Табан	Каспий теңізі	2300	0,800	0,0080	0,0071

Балықтар популяциясы динамикасына бағынатын негізгі заңдылықтар, басқа организмдер сияқты, төмендегенге сәйкес келеді. Популяция динамикасы – бұл уақыт бойынша үздіксіз ұрпақ алмасу процесі. Бұл процесс ұрпақтардың тууылуы, олардың өсуі және өлуі. Бұл процестің сипаттамасы, түрдің бейімделушілік ерекшелігімен қарым-қатынас сипатымен анықталады. Ұрпақтардың өсу қарқынымен сипаттамасы, жыныстық жетілу қарқыны, жыныстар қатынасы, өмір сүру ұзақтығы,

топтың жастық құрамы түрдің бейімделушілік қасиеті болып табылады, ол түр мен ортаның қарым-қатынасының ерекшелігін бейнелейді.

Қоректік пирамида. Кез-келген суқоймаларындағы әртүрлі трофикалық деңгейдегі нысандар биомассасының ерекшеліктері мен бір уақытта берілген саны кері нәтижелерді беруі мүмкін, яғни фитопланктон биомассасы шамалы, зоопланктон көбірек, ал жуас және жыртқыш балықтар салыстырмалы жоғары болуы мүмкін. Бұл дегеніміз бір клеткалы балдырлардың тіршілік циклі бірнеше күн ғана болады, олардың көп бөлігімен зоопланктон қоректенеді. Зоопланктондардың тіршілік циклі салыстырмалы ұзағырақ, бірақ олар желінбей немесе өлмес бұрын өзіне бірклеткалы балдырлардың бірнеше генерациясын органикалық заттар ретінде жинап үлгереді. Жуас балықтарда, әсіресе жыртқыш балықтарда зоопланктон арқылы фитопланктордың бірнеше жыл өндірген органикалық заттар жиналады. Сол себепті түр саны мен оның биомассасы олардың қандай трофикалық деңгейді алып жатқанына байланысты. Организмдер түрлерінің бірлігі мен ортасы организмнің (популяция, түр) биотикалық (тұраралық және түршілік байланыстар) және абиотикалық жағдайларына бейімделушілік қарым-қатынастарының бірлігін көрсетеді. Жетекші байланыстардың басқа системамен тұрақты байланыстары болмайды. Олар онтогенез процесінде өзгереді және бір түрге жататын әртүрлі популяцияда түрліше болады.

Түр популяциясының максимальды мүмкін болатын биомассасы (салмақ) қорекпен қамтамасыз етілуімен анықталады, яғни популяция особьтарының өз денелерін және топтың көбею мүмкіншіліктеріне жұмсауға қажетті белгілі мөлшердегі қоректің болуымен анықталады.

Әрбір популяцияда органикалық заттар синтезделеді және олар особьтарда жиналады, энергия алу үшін жұмсалады, особьтардың шығаратын жыныс өнімдері мен метоболиттер құрамында болады. Органикалық заттардың өнімділік жылдамдылығы - әр түрдің популяциясының биологиялық ерекшеліктері және қоршаған орта жағдайымен тығыз байланысты.

IV-тарау

Популяция, популяция құрылымы және оның өзгеру заңдылықтары, балықтар популяциясы мен сандық динамикасының негізгі заңдылықтары

Популяция құрылымы жайында түсінік. Популяция құрамы дегеніміз – біріншіден жануарлар үйіріндегі топтардың саны мен биомассасының қатынасы. Үйірдің жыныстық жағынан жетілу сипаты, яғни жыныстық жетілген және жетілмеген бөлімі, қартаю сипаты яғни, популяциядағы кәрі особтардың қалған особтарға қатынасы.

Популяция құрылымы дегеніміз – жеке топтардың жыныстық қатынасы. Популяция құрылымы дегеніміз үшіншіден бір ұрпақтағы сол сияқты бүкіл популяциядағы особтардың морфологиялық әр түрлі сапалылығы.

Популяция құрылымы жеке түрдің немесе популяцияның қасиеті, яғни түр мен жеке популяциясының тіршілік ортамен қарым-қатынастарын көрсетеді. Бұл қарым-қатынастар белгілі тұрақтылыққа ие болады. Бірақ түр үздіксіз өзгеріп тұратын жағдайда тіршілік ететін болғандықтан, популяция құрылымы түрдің басқа оң қасиеттері сияқты белгілі бір шекте үздіксіз өзгереді, осы арқылы тіршілік жағдайларының өзгеруіне жауап береді.

Популяцияның құрылымы – бұл белгілі бір бөлікпен байланысты кез келген бір бүтін популяция бөлімшесі (Яблоков, 1987). Әрбір популяцияның ішінде (туыстық байланыстар) жынысына, жасына, орналасу аймағына, генетикалық ерекшеліктеріне, тіршілік ету ортасына қатынасының ерекшеліктеріне, экологиялық ерекшеліктеріне байланысты даралар топтарын ажыратуға болады.

Популяцияның құрылымы – бұл сол популяциядағы жануарлардың жастық, сандық және биомассалық қатынасы. Бұл жыныстық жетілудің және жыныстық жетілген (уылдырық шашатын популяция немесе популяцияның уылдырық шашатын бөлігі) және жыныстық жетілмеген сатыдағы қатынасы, қартаюдың сипаттамсы және олардың популяцияның қалған бөлігімен ара қатынасы болып табылады. Популяция құрылымы – жыныстардың жалпы, жеке жастық және мөлшерлік топтарымен қатынасы. Популяция құрылымы – бір ұрпақтағы және популяцияда даралардың морфологиясының алуан түрлі сапалылығы. Популяция құрылымы түрге және жеке үйірлерге тән (Северцов, 1941). Ол түрдің және популяцияның жеке топтарының қоршаған ортамен байланысы, яғни популяция құрылымы түрге және түрішіндегі топтарға тұрақтылығымен белгілі. Сонымен қатар, популяция құрылымы түрдің өзгермелі жағдайларда тіршілік етуіне байланысты сол (өзгеріске бейімделе отырып және түрдің басқа да қасиеттері) белгілі бір шекте өзгереді.

Популяцияның жыныстық құрылымы біріншілік (зиготаның түзілуімен), екіншілік («туу» қабілетінің тәсіліне қарамай жаңа туғандарда) және үшіншілік (жыныстық жетілген сәттен бастап) жыныстардың қатынасымен анықталады. Осылайша, популяцияның жыныстық құрылымы дегеніміз – аналықтар мен аталықтардың әртүрлі жастық топтардағы ара қатынасы. Жыныстық құрылымы жайында гермофродитті және гиногенетикалық формаларда сұрақ туындамайтын тәрізді. Алайда, гермофродиттерде облигатты өзіндік ұрықтануы көп жағдайларда болмаса, гиногенетикалық популяцияның жеке топтарында аталықтар пайда болады.

Осының бәрі популяцияның жыныстық құрылымы көптеген түрлер үшін жетерліктей жан-жақты және маңызды сипаттамасы болмайтындығын көрсетеді.

Біріншілік (ұрықтандыру кезінде) жыныстың ара қатынастары жыныстық хромосомалардың ұрықтану кезіндегі қатынасымен анықталады және теориялық қатынасы 1:1 болу керек. Жануарларда жынысты анықтаудың 10 негізгі жолы болады. Олардың бесеуі жыныстық хромосомдардың ХУ, ХО, $X_1X_2...XU$, $XU_1Y_2...Y$ және $X_1X_2...XO$ мәнінде гетерогаметалы аталық, ал бес ұқсас жағдайда аналық болады. Жануарлар популяциясында «қалыпты» аталықтар мен аналықтар ғана емес, сонымен қатар басқа да жыныстық типтер, олардың біраз бөлігі фертильді, яғни көбеюге қабілетті болады. К.Kallman (1973 ж.) жабайы торпикалық балықтар-семсеркүйрықтылардың *Xiphophorus maculatus* - популяциясының әртүрлі үшфакторлы жынысты анықтауды тапты. Балықтардың жынысын қазіргі уақытта түрлерін анықтау 2- кестеде көрсетілген.

2-Кесте. Балықтың хромосомалық жынысын анықтау типтері

Жыныстық анықтау типі	Гетерогаметалы жыныс	Зигота	
		аталық	аналық
ХУ	Аталық	ХУ	ХХ
ХУ	Аналық	ХХ	ХУ
үшфакторлы	Аталық	ХУ	ХХ
	Аналық	-	WX
	Аналық	YU	WU

Балықтардың аталықсыз (гиногенетикалық) популяциясы алғаш рет пецилий *Poecilia formosa* түрінен табылған және онда диплоидты ғана емес, сондай-ақ триплоидты формалар анықталған. Триплоидты гиногенетикалық формалар боз (күмістектес) мөңкеде *Carassius auratus* (бізде Солтүстік Қазақстан су қоймаларында) кең таралғаны белгілі. Әр мезгілде кейбір боз мөңкенің гиногенетикалық популяциясында бірен-саран аталықтар да табылады.

Екіншілік қатынаста (туылған кезде) жыныс құрамы кең ауқымда құбылуы мүмкін. Екіншілік жыныстардың қатынасына әр түрлі сыртқы ортаның факторлары әсер етуі мүмкін. Балықтардағы жыныстардың температуралық реттелуі екіншілік жыныстардың қатынасына гормональды реттелу үлкен әсер етеді. Балықтарда жыныстық гормональды инверсия белгілі бір популяцияда аталықтар гетерогаметті, басқа популяцияда аналықтар гетерогаметалы болатыны белгілі. Мысалы, гомо және гетерогаметалы аналық гамбузияда *Gambusia affinis*, гомо- и гетерогаметалы аталық - *Fundulus parvipinnis* (Васильев В.П., 1985) балығында табылған. Медакаға *Orizias latipes*, алтын балыққа *Carassius auratus* жүргізген эксперименттерде ұрықтандыру нәтижесінде аталық пен аналықты инвертир гормондармен будандастырғанда аталықтарда -YY, XY, XX, және аналықта хромосома жиынтығы – XX, XY, YY болатын спектрді алуға болатынын көрсетті (Yamamoto T., 1967, 1975).

Тіршілікке қабілетті түрлі аталық және аналықтар онтогенездің түрлі сатыларында және табиғатта кең тараған жынысты қайта анықтауда онтогенездің әр түрлі сатысындағы даму жағдайына тәуелсіз екіншілік жыныстардың қатынасының өзгеретінін анықтайтын механизм болатынын көрсетеді. Сол арқылы бір түрдің ішіндегі әр түрлі популяцияларды ғана емес, сондай-ақ әр түрлі кезеңдегі популяцияның өмір сүруін де ажыратуға болады.

Үшіншілік (көбейетін даралардың арасында) жыныстар ара - қатынасы. Жыныстардың үшіншілік қатынасын анықтауда зерттеушілер екі мәселемен кездеседі. Біріншіден, жыныстық жетілуді анықтаудың мүмкін болмауы (неотения нәтижесінде физикалық тұрғыдан жетілмеген даралар дамуы мүмкін). Екіншіден, еріксіз сұрыпталған әр түрлі іс-әрекеттерімен байланысы, аталықтар мен аналықтардың экологиялық немесе морфологиялық сипаттамасы зерттеу нәтижелеріне үлкен әсер келтіруі мүмкін.

Бір түрдің әртүрлі популяциясы жыныстардың қатынасымен күшті ерекшеленеді, әр популяцияда оның өзіндік өзгеру тенденциясы және популяцияның үшіншілік жыныстың құрамы қалыпты динамикада болады.

Полициклді балық түрлерінде ерекше қиындықты жыныстарында ауытқушылық болатын, яғни протерандриялы гермофродитті дара (алдымен аталық, сосын аналық, ал протерогенияда – керісінше, алдымен аналық, соңынан аталық болатын) гермофродитті популяциялар мен түрлер тудырады. Кейде жыныстың ауысуы популяцияларда бірдей емес, протерогенияда жас дараларда бастапқыда жұмыртқаның бөлігі дамиды, ол аналық болады. Бір немесе бірнеше уылдырық шашқаннан соң жұмыртқа резорбцияға ұшырайды және аталық тұқым безі дамиды. Протерогения көпшілік Serranidae, Maenidae, Sparidae, Labridae, Centracantidae, Cyprinidae тұқымдастарында кездеседі. Сирек те болса протоандрияда жас балықтар аталық, ересектері аналық ретінде дамиды (*Diplodus sargus*, *Pagellus morrurus*). Теңіз мөңкесінің кейбір популяцияларында *Diplodus annularis* үш түрлі даралар бар: дара жыныстылар, функциональды гермафродиттер (бір уақытта аталық та, аналық та болатын даралар) және функциональды емес гермофродиттер, оларға протероандрия тән (Никольский, 1974) болады.

Онтогенезде жынысты бірнеше қайта анықтау тәсілдері де бар. Мысалы, маржан балықтарында *Thalassoma bifasciatum*, *Th. lucasanum* аталықтар жынысты біріншілік анықтаудан соң және аналықтың жынысқа жетілгенінен соң алынуы мүмкін. Үлкен емес рифтерде түзілетін популяция ішілік топтарда, ұсақ аталықтар үлкендерімен қуылады, соған байланысты олардың аталық ретінде көбеюге қатысу мүмкіншілігі азаяды. Сәйкесінше кіші рифтерде аналықтар аналық ретінде ғана көбейе алады, бірақ өсе келе және белгілі бір мөлшерге жеткенде аталыққа айналуы мүмкін (Warner R., Hoffman S., 1980).

Ұрпақтардың тірі қалу мүмкіншілігін жоғарылату үшін ата-анасының қамқорлығы қажет болған жағдайда популяция ішілік іріктеу, ұрпағына қамқорлығы жоғары болатын жыныстарда жоғары үшіншілік жыныстық ара қатынас пайда болады. Ұрпағына қамқорлық көрсетпейтін жыныстар ара қатынасы сыртқы орта жағдайымен анықталады, мұндай жағдайда аталық биомассасының төмендеуі байқалады. Кейбір су түбілік балықтар арасында көлемі жағынан аналық даралардан бірнеше рет аз паразиттік тіршілік ететін аталық даралар болады.

Бір жағынан жыныстың үшіншілік қатынасы жұптасу сипатына, ал екінші жағынан тіршілік етуінің нақтылы жағдайына әсер етеді. Жұптасу сипатына қарай моногамды және полигамды жануарлар деп бөледі. Моногамияда әр аталық бір ғана аналықпен шағылысады. Бұл ата - анасы ұрпақтарына қамқорлық көрсететін балықтарда көп кездеседі (мысалы, көксерке *Sander luciperca*, цихлидтәріздің көптеген түрлері). Полигамды жұптасатындарда полиандрия және полигения болуы мүмкін. Полиандрия

бір аналықты бірнеше аталықтардың ұрықтандыруы. Полигения кезінде бір аталық бірнеше аналықты ұрықтандырады. Табиғи ортада ұрықтануға бірнеше аталық пен аналық қатысады (сазан-*Cyprinus carpio*, тыран-*Abramis brama*, торта-*Rutilus rutilus* және т.б.).

Сонымен, популяцияның жыныстық құрылымы деп әр түрлі жастық топтардағы аталықтар мен аналықтардың сандық қатынасын айтады және де аналықтар мен аталықтардың стерильді, гермофродиттер мен «метасекстердің» (жынысын ауыстыруға қабілетті), әр түрлі жыныс хромосомасы бар даралар мөлшерінің қатынасы қарапайым емес екенін түсіну қажет. Осылайша популяцияның жыныстық құрылымы күрделі әрі өзгергіш екенін білуге болады. Жыныстық құрылымға әр популяцияға нақтылы генетикалық, онтогенездік және биогеоценоздық әсерлер тән (Яблоков, 1987).

Популяцияның жастық құрылымы. Популяцияның жастық құрылымы өсіп-өну қарқындылығы, өлім-жітімге ұшырау деңгейі, ұрпақтарының ауысу жылдамдығы сияқты процестермен айқындалады. Популяцияның жастық құрылымы жеке популяцияның тіршілік әрекетіне сай қалыптасатын генетикалық ерекшеліктеріне, ал популяция ішінде жеке ұрпақтар үшін тіршілік ұзақтығына тәуелді (Яблоков, 1987).

Балықтардың жеке түрлері мен популяциясының шекті және орташа жасы. Балықтардың жасының ұзақтығы түрлі балықтарда әр түрлі болатыны белгілі. Ол бірнеше айдан 100 жылға дейін (кейбір бекіре балықтары) жетеді. Көпшілік кәсіптік балықтардың жасының ұзақтығы 2 жылдан бірнеше ондаған жылға жетсе, ол максимум ұзындығы 10 см- 3 м және одан асады. Мысалы, шпроттың максимум размері 16 –см, жасы 3 жыл (Балтық теңізі), қаракөз (вобла) тиісінше 35 см және 10 жыл (Солтүстік Каспий), тыран (лещ) – 45 см және 15 жыл (Арал теңізі), бозмөңке (серебряный карась) – 40 см және 12 жыл (Амур), сазан – 90 см және 16 жыл (Амур), майшабақ – 37 және 23 жыл (Норвегия теңізі), жайын 250 см және 35 жыл (Арал), Балқаш Іле су алабында ұзындығы 300 см-ден асатынын өз көзімізбен көрдік, қортпа (белуга) – 900 см және 40 жылдан аса өмір сүрген (Еділ).

Әдеби деректер бойынша балықтардың көптеген түрлерінің ең ұзақ жасы 5-15 жыл және ұзындығы 30-50 см болатын анықталған. Бірақ бұл көрсеткіштер шартты көрсеткіштер. Десе де балықтардың 75 % -ының жасының ұзақтығы 2-20 жыл, 60% -ы 5-20 жыл, 10% - дан кемі 30 жылдан аса және 5% - ына жуығы 2 жылдан кем өмір сүретіні белгілі. Соңғы көрсеткіш біршама төмендеген, өйткені тіршілік циклі қысқа балықтар

жайында нақты деректер аз, қазір балық шаруашылығы саласының қызметкерлері осындай жұмыстарды жүргізуде.

Ең ірі және ұзақ жасайтын балықтар – жыртқыштар, әдетте олардың қарқынды қоректену кезеңі қысқа, қорекпен қамтамасыз етілуі аздаған мезгілдің ішінде жеткілікті. Негізгі қоректену өткінші және жартылай өткінші немесе уылдырық шашар алдында не уылдырық шашатын жерлерде топтанып жиналған кезде жүзеге асады. Осындай жолмен қортпа (белуга), калуга және жайын қоректенеді. Мысалы, жайын Балқаш-Іле су алабында сәуір-маусымда ауланады, содан соң қоректену белсенділігі төмендеп ауланбайды. Бұл топқа плактон қоректі акулаларды да жатқызуға болады.

Дене мөлшері және жасы орташа болатын (1 м-ге дейін және одан сәл асатын, 30 жылға дейін жасайтын) балықтар тобына негізінен бентофагтар, аздаған өсімдікқоректілер мен балыққоректі жыртқыштар жатады. Бұл топтың ішінде планктон қоректілер салыстырмалы түрде аз кездеседі.

Тіршілік ету жасы қысқа болатын майда балықтар арасында планктофагтар мен майда бентостармен қоректенетін балықтар басым. Бұл балықтардың арасында жыртқыштарды жоқ деп айтуға болады (әрине ересектері).

Бір түрдің әр түрлі популяциядағы шекті жасы және максимум ұзындығы алуан түрлі болады, ол дегеніміз максимум ұзындығы популяцияның тіршілік ету ортасына бейімделуі. Мысалы, торта (плотва) балықтың әр түрлі формаларындағы орташа және максимум размерлері мен жасы бойынша өзгереді. Мысалы, Орта Еуропа тортасының *Rutilus rutilus* орташа размері 17,5 – 21,1 см, жасы 4-5, максимумы 30-32 см, жасы 10-11жыл, жыныстық жетілуі 13,5-16 см, 3-4 жаста жүзеге асса, Сібір тортасының орташа ұзындығы 11-17 см, жасы 3+,4+ жаста, максимум 25 см, 11 жас, жыныстық жетілуі 10 см 4+ жаста, ал Узбой тортасының орташа размері 10,2 см, жасы 5+, 6+, максимум 20-21см, жасы 10+, жыныстық жетілуі 7 см, жасы 2+ болады.

Ихтиолог - ғалымдардың зерттеу жұмыстары балықтардың популяциясы ерте пісіп жетілгенін көрсетеді. Олар хамса (анчоус) – *Engraulis encrassicholus* балығыда, қаракөз (вобла), қортпа балығында да байқалады.

Бір популяция шегінде жастық құрамының өзгеруі. Бір популяция шегінде популяция құрамы біршама өзгеріске ұшырайды, яғни оның жастық құрамы өзгереді. Топтың жастық құрамы дегеніміз 3 процестің қарым-қатынасының нәтижесі. Олар: 1-толықтыру (өнімділік), 2-өсу және 3-кему. Осы бір-бірімен байланысты 3 процестің қатынасына тұтастай популяцияның, сол сияқты оның жыныстық жағынан жетілген бөлімінің өзгеруі тәуелді болады.

1. Популяцияның жастық құрылымына жекелеген ұрпақтардың санының айырмасы үлкен әсер етеді. Шабәқ жетілмеген, жыныстық жағынан жетілген, қартайған *juv, sad, ad, senex* – құрылымдары.

Әр түрге жататын балықтардың түрлі ұрпақтарының өнімділігі әр түрлі шекте өзгереді. Бір түрлерде мысалы, треска, майшабақ, жеке ұрпақтардың санының флюктуациясы, яғни өзгеруі біршама күшті болады. Мысалы, кейбір жағдайларда күшті ұрпақ әлсіз ұрпаққа қарағанда 50-90 есе көп болатыны да белгілі. Ал енді кейбір балықтарда, мысалы, жылма жылдық өнімділігі, өзгеруі аса үлкен болмайды.

2. Популяция құрылымының өнімділік пен қатар популяциядағы балықтардың қорекпен қамтамасыз етілуінің өзгеруімен байланысты өсуінің де әсері үлкен. Яғни, қорекпен қамтамасыз етілуі жоғары болса балықтың өсуі тездейді, жыныстық жетілуі ерте түседі, кейде жыныстық қатынасы өзгереді және әдетте тіршілік жасы қысқарады. Мысалы, балық аулау қарқындылығы артса балықтардың өсу темпі жылдамдайды және үйірдің жасаруы жүреді, ол ауланбаған жағдайда оның өсуі баяулайды және орташа, сол сияқты максимум жасы ұлғаяды. Мөңке балығы – ауланбаса өсуі баяулайды, қисаяды, ал ауланса өсетінін Батыс, Солтүстік Қазақстан су қоймаларынан кездестірдік.

3. Популяция құрамына өлім-жетімге ұшырау қарқындылығының сипаты да әсер етеді.

Балықтардың әр түрлі популяцияларының жастық қатары түрдің ерекшелігіне байланысты өзгеріп тұрады.

Популяцияның салмақтық құрылымының да 3 типін ажыратуға болады.

1 тип - максимумдық биомасса бірінші жылға сәйкес келетін балықтар мысалы, салака балықтары.

2 тип – максимум биомассасы үшінші жылға (3+) сәйкес келетін балықтар мысалы, шаншар балықтары.

3 тип – максимум биомассасы 7+, 8+ жасқа сәйкес келетіндер, мысалы көксеркелер.

Салмақтық құрылым түрге байланысты әр түрлі, ал оның өзі тіршілік жағдайының өзгеруіне, байланысты болады.

Популяцияның жастық құрылымының бейімделушілік маңызы. Популяцияның көп жастық құрылымы түрдің, қоректің кең спектрімен қамтамасыз етіледі, яғни қорек базасын біршама тұрақты ұстайды.

Егер бұл жыл сайын өнімділіктің аз өзгеруімен байланысты болса, мысалы, бекіретәрізділер немесе палтус, онда ол қорекпен қамтамасыз етілудің салыстырмалы түрде тұрақты болатынын көрсетеді. Егер түрдің ұрпақтарының көптігінің біршама өзгерісі байқалса, мысалы, атлант-

скандинавия майшабақтары мен Арктикалық трескалар, онда бұл қорек базасының тұрақсыздығын көрсетеді. Мұның көрінісі, яғни популяция құрылымының өзгеруіне алып келетін механизмдер алуан түрлі, олар:

1 - өсу және жыныстық пісіп жетілу уақытының өзгеруі;

2 – алғашқы рет пісіп жетілетін ончоустардың көлемдік және жастық құрамының ауытқуының өзгеруі, яғни толықтырушылар құрылымы;

3 - жыныстық жетілген особьтардың жасының ұзақтығының өзгеруі;

4–салатын уылдырықтарының өлшемін, вариациясының амплитудасының өзгеруі.

Популяцияның көлемдік – жыныстық ара қатынасы. Д.Ф. Замахаев популяцияның көлемдік – жыныстық ара қатынасының 3 типін ажыратады:

1 – тип аналығы мен аталығының мөлшері ұқсас мысалы, майшабақ, треска және т.б.

2 – тип аналықтар аталықтарынан ірілеу мысалы, бекірелер, көпшілік тұқытекестер, сигтар, алабұғатекестер, камбалалар.

3 – тип аталықтары аналықтарынан ірілеу. Бұл типке ұрпағына аталықтары қамқорлық жасайтын балықтар жатады.

Айтылған 3 типтің де аралық өтпелі формалары болады. Ол тіршілік ортасымен тығыз байланысты.

Көпшілік балықтардың жыныстық жағынан жетілген бөліміндегі жыныстық ара қатынасы 1:1 қатынасына сәйкес келеді, бірақ қондану (семіру) кезінде, уылдырық шашу миграциясы кезінде және уылдырық шашу кезінде ол өзгеріске ұшырайды.

Жыныстық ара қатынасы 1:1 сәйкес келетін балықтарға бекіре балықтар (калуга мен бекіре), сиг, қаракөз бен тыран, аққайран, таракбалық, сайка, теңіз алабұғалары және т.б. жатады. Бұл балықтардың кейбіреулерінде не аталығы, не аналығы басым болады, кейбір популяцияларда тек аналық балықтар болады (мысалы, бозша мөңке).

Тұқымдылығы аз болатын балықтарда аналығы басым болады, сол сияқты бұл аналықтары уылдырығын бірден шашатын балықтарда кездеседі.

Бозша мөңкенің *Carassius auratus* жыныстық арақатынасының заңдылықтары өте күрделі. Мысалы, Қытай мен Жапонияда ол 1:1, Амурда аталығы 32,5 % аналығы 67,5 % құрайды. Ал Солтүстік Қазақстан және Шығыс Еуропада бозша мөңкенің популяциялары тек аналық балықтардан тұрады. Бұл жерде мұндай құбылыс популяция жағдайының жақсы екендігінің көрсеткіші, жағдайы өзгерсе аталықтар пайда бола бастайды. Уылдырық шашу кезеңінде бұл көрсеткіш 15-20 % жетеді. Кей жағдайларда аталығы жоқ популяциялардағы уылдырық басқа түрдің аталықтары ұрықтандыруы да мүмкін.

Популяцияның жыныстық құрамының өзгеруі зат алмасуда гормоналды белсенділіктің қайта құрылуы арқылы жүзеге асады. Популяциядағы морфологиялық жағынан әр түрлі сапалы особьтардың болуы популяцияның тіршілік жағдайын кең көлемде менгеруін қамтамасыз етеді.

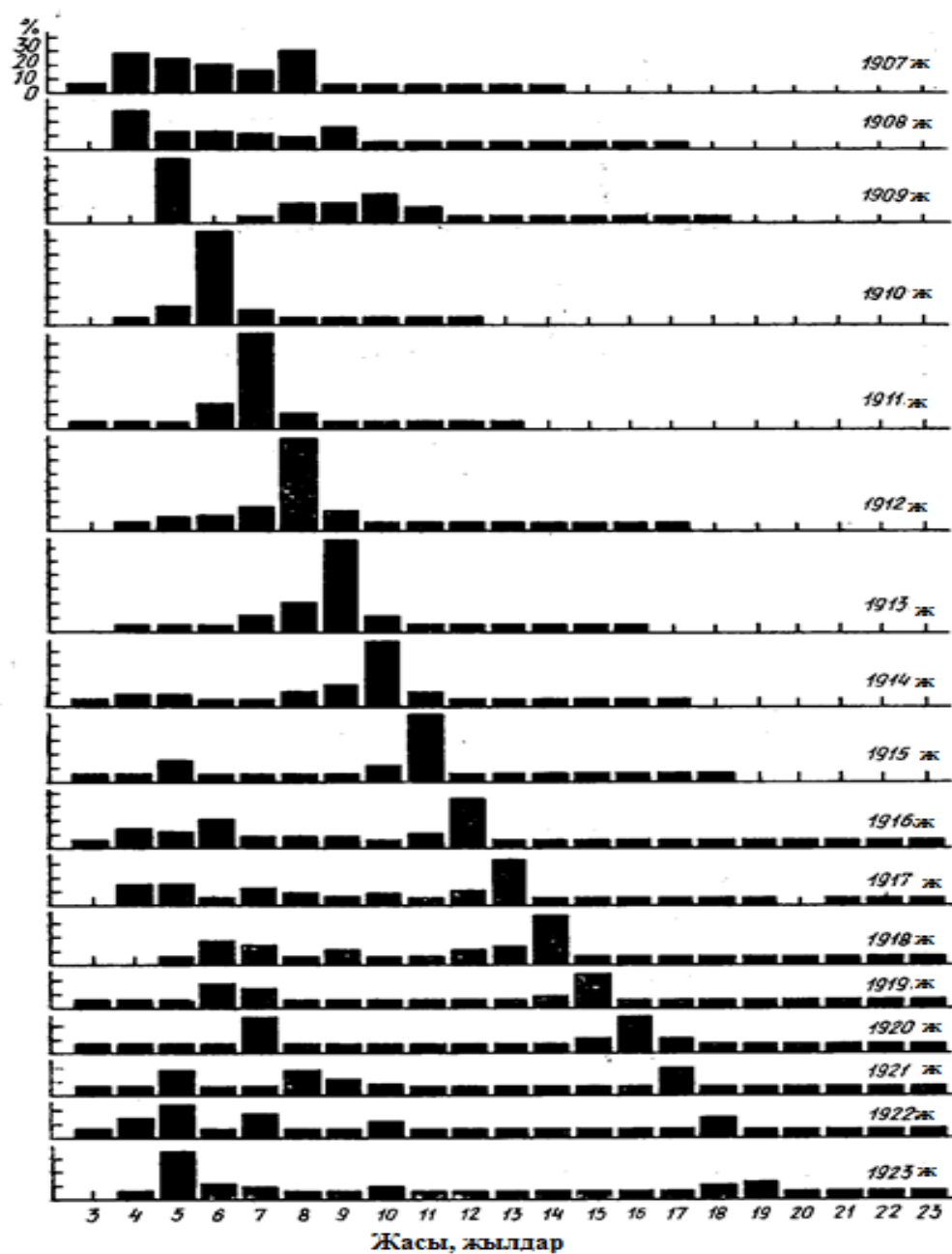
Қарапайым құрылым өмірінде бір-ақ рет көбейетін, осыдан соң ересектері өлетін моноциклді түрінде болады (мысалы, тынық мұхиттық албырттәрізділерден – кета, нерка, горбуша және европа жыланбалығы). Ал көптеген басқа балықтарда популяция құрылымы күрделірек. Популяцияның жастық құрылымы нақты және бір мағынада түсіну үшін бірнеше терминдер берілген (3- кесте).

3-кесте. Популяцияның жастық құрылымын сипаттайтын негізгі терминдердің мазмұны мен қолданылуы (Тимофеев – Ресовский және т.б. бойынша, 1973).

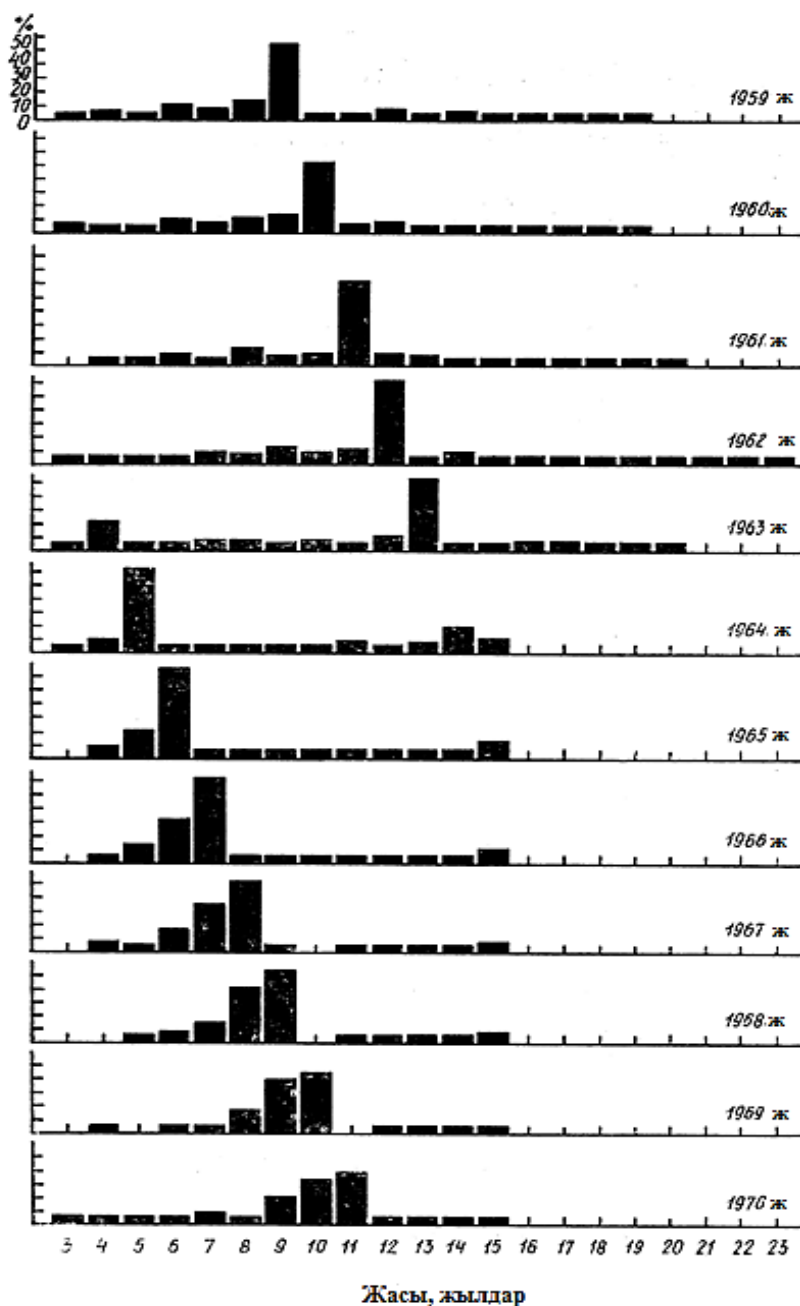
Термин	Сипаттамасы	Ескерту
Ұрпақ(генерация)	Бір даму циклындағы (моноциклді түрлерде) немесе оның репродуктивті кезеңінде (өмірінде бірнеше рет көбейетін түрлерінде) даралардың тікелей ұрпақтары	Ұрпақтардың тіршілік ұзақтығы популяцияға тән орташа репродуктивті жасына сәйкес келеді
Өсімдер	Белгілі ата-аналардан бір мезгілде туылған даралар	Ата-аналарының бір тобынан бірнеше өнімдер беруі мүмкін
Жастық (жастық когорта)	Астрономиялық және физиологиялық жасы бірдей даралар тобы	Әр түрлі организм топтарына және әр түрлі мақсатта қосымша терминдер қолданылуы мүмкін: «жастар», «ересектер», «қартайғандар», «осы жаздық шабақтар» және «бір жастағылар», дернәсілдер, шабақтар т.б.
Көбею циклі	Ұрпақтардың көбею және қалыптасу кезеңі	Қысқа циклді (көбею циклі ұрпақтың тіршілік ұзақтығынан әлде қайда қысқа) және ұзақ циклді моно (бір мәрте ғана көбейетіндер) және полициклді формалар.

Популяцияның жастық құрылымы бірнеше әдістермен анықталады: 1) әр түрлі абсолютті жастағы даралар топтарының («жастық пирамида»); 2) әр түрлі ұрпақтардың және жастық топтардың өсімдерінің қатынасымен; 3) репродукцияалды, репродуктивті және репродукциясоңы ұзақтығының қатынасымен; 4) даралар өсуінің сипатымен.

Жастық пирамидалар. Қалыпты тұрақты тіршілік ететін популяцияда жас даралардың саны қартайған жастағылармен салыстырғанда көп. Жастық пирамидалар популяциядағы даралардың жасына тәуелді өлім-жітімге ұшырауын көрсетеді. Ол өте өзгергіш, тіпті бір популяциядағы аз уақыт ішінде өзгереді. Кейбір түрлерде жеке ұрпақтардың пайда болуымен және санының өзгеруімен өзгеше формаға ие болуы мүмкін (7,8-суреттер, А.В.Яблоков бойынша). Суретте жастық пирамиданың жалпы формасына 1904, 1918, 1950 жж. және басқа жылдарда, сонымен қатар аулау мөлшерінің біршама өзгеруімен байланысты 1960-жылдардың екінші жартысындағы жастық қатардың қысқаруының әсері көрсетілген.



7 Сурет. 1907-1923 жылдардағы атлант майшабағының *Clupea harengus* жастық пирамидалары (Г.В.Никольский бойынша, 1974)



8 Сурет. 1959-1970 жылдардағы атлант майшабағының *Clupea harengus* жастық пирамидасы (Г.В.Никольский бойынша, 1974)

Әр түрлі жастық құрылымда аналықтар мен аналықтардың жастық пирамидасы әр жынысқа жеке құрылады. Бұл популяцияның жастық және жыныстық құрылымын бір уақытта көрсетуіне мүмкіндік береді.

Әр түрлі ұрпақтар, өсімдер мен жастық топтардың қатынасы. Популяцияларда әр түрлі ұрпақтар, өсімдер және жастық топтары әр түрлі байланыста болатыны белгілі.

1. Ұрпақ бір өсімнен даралардан тұруы мүмкін. Бұл моноциклді балықтарға (кета, құнысбалық, нерка, каспий жұмырбас тана балығы

Benthophilus туысы және т.б) тән, бұларда бір көбею кезеңінде тек бір ұрпақтар көбейеді және көбеюден соң олар өледі.

2. Ұрпақ әр түрлі өсімдердің дараларынан тұрады. Бұл Қазақстан су қоймаларында көктемде кездесетін элеотрис *Hypseleotris cinctus* және қытай бұзаубасының *Rhinogobius cheni* кейбір популяцияларына тән: қыстап шыққан даралар және жазда бірнеше ұрпақ берушілер, ал өздері күзде өлетін күздің аяғында популяция тек осы өсімдерді береді де, ал күзде өледі. Күздің аяғында популяция тек осы өсімнің даларынан. Көктемде қыстап шыққан даралар жыныстық жетіледі және цикл қайталаанады.

3. Тіршілігі ұзақ балықтардың бір көбеюші топтарының құрамына әр түрлі ұрпақтардың даралары кіруі мүмкін. Мысалы, сазанда *Cyprinus carpio* даралар алғаш 4-6 жасында көбеюге қатысады, ал тіршілік ұзақтығы 20 жылға созылады. Бұл әр түрлі ұрпақтардың репродуктивті байланысын түзейді. Осыдан да күрделірек жағдай бекіре балықтарының популяциясында да болуы мүмкін. М.В.Мина (1971) жыныстық көбею кезіндегі гендердің ауысуы жүретін даралардың мүмкін болатын максимальды санын анықтады, ол формула арқылы есептелінеді, онда $I = A_t / A_m$, A_t - көбеюге қатысатын даралардың шектік жасы, A_m - жыныстық жетілудің жасы болып табылады.

Әр түрлі тереңдікте тіршілік ететін балықтар түрінің популяция арасында әр түрлі ұрпақ, өсім және жастық топтарында айырмашылықтар болады. Бұл әсіресе экологиялық оңтайлы және түрді ареалдарының шетінде тіршілік ететін популяцияларда анық көрінеді. Бұл ұрпақтардың тіршілік ұзақтығына және өсімдердің санына байланысты. Терең аймақта тіршілік ететін балықтарға жынысқа ерте жетілу, дене мөлшерінің кіші болуы және орташа әрі шектік жас тән. Бір су қоймаларындағы жағалауда тіршілік ететін балықтардың популяциясының миграция жасайтын балықтарға қарағанда тіршілік циклі қысқа және дене мөлшері кіші болады. Албырттың *Salmo salar* өзендік популяциясы теңізге миграция жасайтын түріне қарағанда тіршілік циклі қысқа және жынысқа ерте жетіледі. Тортаның *Rutilus rutilus* Балтық теңізінде тіршілік ететін жартылай өткінші формасы жынысқа ерте жетілсе, Каспий бассейнінде кеш жетіледі. Ал осы түрдің тұщы сулық жағалаулық және жартылай өткінші популяцияларының орташа жастағы жетілуінде айырмашылық жоқ. Популяцияның жастық құрылымы күрделі болуы жартылай өткінші топтарға тән (Никольский, 1974).

Репродукциялық жас. Препродукциялық (көбеюге қатысқанға дейін), репродукциялық және пострепродукциялық кезеңдердің орташа ұзақтығы әр популяцияда осы популяцияның жастық құрылымымен байланысты. Репродукциялық жас көптеген балықтарда популяциядан популяцияға дейін өзгертін және әр популяцияда оның тіршілік жағдайына тәуелді

динамикалық сипатқа ие. Бірақ, осы популяция ішінде репродукциялық жастың басталуынан күрт ажыратылатын даралар да болады (4- кесте).

4-кесте - Кейбір балықтардың жастық популяция құрылымының айырмашылықтары (Никольский Г.В., 1974)

Түр	Популяция	Жас		Тіршілігінің максималды ұзақтығы
		Жынысқа жетілу кезеңі	орташа	
Майшабақ <i>Clupea harengus</i>	Ригалық (көктемдік)	2-3	3-4	10
	Ригалық (күздік)	3-5	4-5	12
	Ақ теңіздік «Егорьевтің»	2-3	2-4	10
	Ақтеңіздік «Ивановтың»	4-5	5-6	13
	Норвегиялық	4-6	6-7	23
	Исландиялық	5-6	9-13	25
Треска <i>Gadus morhua</i>	Норвегиялық	3	7-10	17
	Балтық	3-4	3-5	9
	Ақ теңіздік	3-4	3-5	11
	Арктикалық	6-10	10-11	30
	Охоттық	5-8	6-7	10?
	Жапондық	4-6	5-7	12
Севрюга <i>Acipenser stellatus</i> (аталықтар)	Кубандық	5	6	16
	Дондық	7	8	18
	Солтүстік каспилік	9	9	24
	Куралық	1	12	31

Кейбір түрлерде популяцияның жастық құрылымы аналықтар мен аталықтардың әртүрлі пісіп-жетілумен күрделенеді.

Көптеген жануарлардың популяцияларының жастық құрылымын талдау барысында алынған негізгі қорытындылар (Яблоков бойынша, 1987):

1. Кез келген популяцияның жастық құрамы келесі факторларға тәуелді: жыныстық жетілу кезеңі, жалпы тіршілік ұзақтығы, көбею кезеңінің ұзақтығы, өсімдердің жиілігі, әр түрлі жастық және жыныстық топтардың өлім-жітімге ұшырау сипаты, сандық динамикасының типі.

2. Көрсетілген осы факторлар әр түрлі популяция ішіндегі түрде ерекшеленуі мүмкін, онда жастық құрылым популяцияның динамикалық сипаттамасы болып табылады.

Популяцияның кеңістік құрылымы. Популяцияның кеңістіктік құрылымы – жеке даралар мен оның топтарының популяциясының ареалында орналасуы. Популяцияда даралардың орналасуы көптеген сыртқы орта жағдайларына және сол организмдердің биологиялық ерекшеліктеріне тәуелді. Популяцияны құрайтын даралардың орналасуы (мекендеу ортасының физико-географиялық жағдайларының бірдей болмауы, қорек қорларының, баспаналарының орналасуының бірдей болмауы және әртүрлі жастағы топтардың даралары үшін қолайлы орындарының біркелкі болмауы және т.б.) популяцияның генетикалық құрылымының қалыптасуын және популяцияның жалпы ареалын анықтауда маңызды. Негізінен кеңістікте орналасудың үш негізгі типтерін ажыратады (сурет...):

1) Ретсіз-даралар кеңістікте кездейсоқ орналасқан, бір де біреуіне осы популяцияның басқа дараларының жанында болуынан не пайда не зияны болмайды;

2) Ретпен-популяцияны құрайтын даралардың әрқайсысы белгілі бір қашықтықта болады. Мұндай орналасу территорияларға деген мінез-құлқы дамыған түрлерге: көптеген тропикалық цихлидтерге, бұзаубастарға, колюшкаларға тән;

3) топтасып-даралар үйір құрайды және әр бір дара жанындағы өз түрінің дарасына пайдалы болады (жыртқыштардан қорғануда, қозғалыста және қорегін аулауда).

Кеңістік құрылым үшін репродуктивті активтіліктің радиусы маңызды, ол осы ұрпақтың 95% үшін туылған жері мен көбею жерінің ара қашықтығы (Яблоков, 1987).

Көптеген омыртқалыларға репродуктивті топтасудың ұсақ, қарапайым және күрделі, тұрақты немесе уақытша түрлері белгілі. Олар көбіне көбеюші жұптардан немесе ұрпақ берген ересектерден не тұрақты жастары бар семьялық топтардан тұрады. Объективті әдіспен анықтауға болмайтын - ұсақ

популяцияішілік топтасу түрлері кездеспеуі мүмкін. Бұл жағдайда құрамы да және нақтылы популяцияішілік топтардың орналасқан ауданы да тұрақты болмайды.

Топтасу ішіндегі даралар бірнеше әдістермен орналасуы мүмкін. Даралар орналасуының негізгі үш типі бар (диффуздық, аралдық және лентатәрізді) және екі комбинациясы (айналмалы ленталық және диффуздық комбинация ретінде және таспихтәрізді аралдық және ленталық комбинация түрінде) бар (Яблоков, 1987). Табиғи популяцияларда осы орналасу типтері суретте көрсетілген.

Бір түрдің әр түрлі популяциялары үшін табиғи жағдайларға байланысты топтардың әр түрлі орналасуы тән. Көптеген түрлердің дараларының кеңістікте орналасуы бір ұрпақ бойынша өзгеріп отырады.

Популяцияішілік топтасудың негізгі бір белгісі - олардың салыстырмалы түрде ұзақ болмауы: кеңістіктегі топтардың орналасу уақыты бірнеше ұрпақ бойынша шектелген, олар популяцияның тіршілік ету кезеңінде бірнеше рет пайда болып, қайтадан ыдырап отырады.

Популяцияның экологиялық құрылымы. Популяцияның экологиялық құрылымы – бұл қоршаған ортаның абиотикалық және биотикалық факторларымен ерекше байланыста болатын, яғни популяцияның жеке экологиялық аймақтарын құрайтын, кез келген популяцияның особьтар топтарына бөлінуі. Популяцияның экологиялық құрылымы әртүрлі особьтар топтарының экологиялық ерекшеліктерімен анықталады. Балықтарда, әртүрлі көлемдегі (размердегі) особьтардың қоректік объектері сәйкес келмейді. Әртүрлі жастағы, көлемдегі (размердегі), жыныстағы особьтардың жыртқыштан және абиотикалық, биотикалық факторлардан қорғануы алуан түрлі болады. Популяцияның барлық экологиялық сипаттамалары популяцияны құрайтын особьтардың генетикалық ерекшеліктерін анықтайды. Экологиялық компонент, популяцияны жынысқа, жасқа, генетикалық ерекшеліктеріне, жалпы кез келген топтардың уақыт аралығында кездеседі. Популяцияның экологиялық құрылым аспектісін шартты түрде төртке бөлуге болады. Олар: қорек ерекшелігіне, көбеюіне, уақыт арасында ауысуына, физиологиялық процестердің бастамасы мен ұзақтығы мерзіміне (фенологиясы) байланысты болады (Яблоков, 1987).

Популяцияның генетикалық құрылымы. Генетикалық кодтың құрылымының ерекшеліктері (мутациялары мен рекомбинациялары), сонымен қатар онтогенезде генетикалық ақпаратты қолдану ерекшелігі әр бір особьтың ерекшелігін анықтайды. Ал особьтың генетикалық алуан түрлілігі өз кезегінде популяцияның генетикалық гетерогенділігін анықтайды. Спонтандық мутация нәтижесінде, табиғи сұрыптаудың әсері аллелдердің

жиілігінің кездейсоқ ауытқулары популяцияның генетикалық ерекшеліктерін сипаттайды.

Популяцияның генетикалық құрылымы, аллелдер жиілігімен (бір локустағы аллелдердің сандық қатынасымен) және генотиптер жиілігімен (бір геннің аллелдерімен бақыланатын генотиптер санының қатынасы) сипатталады. Генетикалық гетерогенділіктің бірден бір көрінісі-популяция ішілік генетикалық полиморфизм. Ол - популяцияда ұзақ уақыт бойы екі немесе одан да көп генетикалық әр түрлі формалардың қатынастарының болуы. Олардың сирек кездесетін жиілігін жаңа мутацияның пайда болуымен түсіндіруге болмайды. Популяцияға да генетикалық система сияқты ортақ ерекшеліктер тән:

1. Кез келген популяция шағын, аз уақыт аралығында ғана тұрақты бөлшектерден тұрады. Олар әдетте сол популяцияға жататын басқа особьтарға қарағанда, өзара туыстық қатынастары терең кеңістік бойынша орналасқан әртүрлі топтарға бөлінген;

2. Мұндай топтардың ерекше генетикалық құрылымы (генотип құрылымы мен аллелдер жиілігі бойынша) ерекше болып келеді. Кез - келген осындай топтардың генофонды ерекше болады;

3. Тіпті жақын орналасқан популяция топтарының бір-бірінен аллелдер жиілігі бойынша айырмашылығы болуы мүмкін және, керісінше, алыс топтарға жататын особьтарда аллелдер жиілігі ұқсас болуы да мүмкін.

4. Әрбір ұрпақтағы барлық популяция ішілік топтардың аллелдер жиілігі бір-бірімен байланысты. Бұл аллелдер ағысы популяцияның жалпы генетикалық құрылымымен қатар, популяция ішілік топтарда да маңызды.

5. Популяция ішілік топтардың бірлігі соларға кіретін особьтардың генетикалық туыстығына негізделген;

6. Популяцияның генетикалық құрылымы осы популяция қалыптасқан экологиялық кеңістікке бейімделген. Популяцияның генетикалық құрылымында оның бейімделушілік мүмкіншіліктерінің негізі жатыр;

Генетикалық алуан түрліліктің мысалы ретінде кейбір балықтардың хромосома саны бойынша түршілік айырмашылықтарын келтіруге болады (5-кесте).

5-Кесте. Кейбір балықтардың хромосомасының саны бойынша түрішілік ерекшеліктері (В.П. Васильев бойынша, 1985)

Түр	Диплоидты жиынтық, 2n	Хромосома иықтарының саны, NF	Орны немесе формасы
Кумжа <i>Salmo trutta</i>	82	98	ө.Маршарик, Севан көлі
	78	98	ө.Веди, Севан көлі
	80	100	Италия
	80	102	Румыния
	80	104	Румыния
Албырт <i>Salmo salar</i>	54	72	АҚШ-тың төрт көлінің популяциялары
	55	72	
	56	72	
	57	72	
	58	72	Балтика
	58	74	Кандалакша, Ақ теңіз
Кета <i>Oncorhynchus keta</i>	74	102	Күздік нәсіл
	74	94	Жаздық нәсіл

Сонымен, популяцияның гентикалық құрылымы - бұл аллелдер мен генотиптердің жиіліктерінің сандық қатынасы ғана емес, сонмен қатар популяциядағы генетикалық жақын жануарлар топтарының қатар ерекшелек және осы топтар арасындағы уақыт пен кеңістіктегі байланысын да сипаттайды.

Популяцияның негізгі қасиеттері. Жеке особьтар арасындағы балықтар популяциясының өзгергіштігінің экологиялық заңдылықтарын Г.Д.Поляков (1975) қарастырған. Кез-келген индивид, ұрпақ қалдыруға, дамуға, тіршілік етуге мүмкіншіліктерді қанағаттандыратын қасиеттер мен

белгілерге ие. Осындай белгінің біреуі - бейімділік, яғни тіршілік ортасының өзгеруіне қарай организмнің өзгере алуы. Бұл бейімділіктің қоршаған орта факторларының қалыпты жағдайын сәйкестігі тұқым қуалау процестерінде және эволюция барысында қалыптасады. Бір түрлерде жауап беру нормасы кең болуы мүмкін, ал біреулерінде - тар болады. Тұрақсыз және алуан түрлі ортада тіршілік ететін эврибионтты организмдердің бейімділігі кең болуы керек. Бірақ, оларға да белгілі бір аймақта қалыпты реакциясының кеңеюі мүмкін емес және де ол пайдалы бола бермейді. Бұл белгілі бір табиғи фактордың қалыпты реакциясының кеңеюі, оның қолдану тиімділігінің төмендеуімен аяқталады. Эврибионтты организмдер үшін бұл фактордың тар аймақтарда тіршілік етуге жоғары маманданған формалармен салыстырғанда жоғары болады. Бірақ маманданған формалар қатаң түрдегі қалыпты жағдайдан тіршілік ортасы ауытқығанды көтере алмайды.

Жеке организм үшін осындай жағдайлар жойылмайтын сияқты, бірақ жалпы популяция үшін ол белгілі бір деңгейде реттелген немесе жойылған болып саналады. Бұл популяцияның бейімдеушілік мүмкіншіліктері организмдердің жеке белгілерінің суммалық сәйкестігі ғана емес, сондай-ақ ол ерекше, маманданған топтың қасиеттермен де байланысты. Осындай бір туыстық топ қасиеттеріне популяцияның белгілеріне қатысты сапасының әртүрлілігі жатады. Олар тірі организмдер үшін маңызды болатын бейімдеушілік қызмет атқарады, бірақ табиғи факторларға (ортаның температуралық режимі, тиімді қоректің саны мен сапасы және т.б.) кеңістік пен уақыт бойынша тұрақсыз. Нәтижесінде, кез-келген жеке особьтар қолданғанға қарағанда, популяция тұрақсыз табиғи факторларды тиімді және кең ауқымды қолдана алады. Сондай-ақ, табиғи факторлар белгілі бір уақыт аралығында белгілі бір деңгейде көптеген особьтар үшін летальды болса, ал орта мәннен үлкен айырмашылығы бар особьтар популяцияларын сақтап қалуда мүмкіншілігі жоғары болады. Сонымен, барлық популяцияның қалыпты реакциясы барлық жағдайда жеке организмге қарағанда кеңірек болады. Дегенмен де, өзгергіштіктің өзі де, немесе алуан түрлі сапалық та популяция құрамы, оның ауқымы мен сипаттамасы кеңістік пен уақыт бойынша тұрақты болмайды, олар өзгергіштікке бейім болып келеді.

Биологиялық көрсеткіштердің өзгеруі белгілер мен қасиеттердің сандық немесе мәндік дәрежесі бойынша ең көп санды балықтардың популяцияларындағы даралар топтарында болады, олар табиғи факторлардың күшті өзгеруімен байланысты деп санайды.

Жалпы анықталған заңдылықтардан биологиялық көрсеткіштердің өзгеруі олар табиғи факторлардың күшті өзгерісімен байланысты деп санайды Г.Д.Поляков (1975), белгілердің сандық немесе мәндік жүйесі көп

санды (моральды) балықтардың популяцияларындағы даралардың топтарында болады. Осындай балық популяциясының қоректену жағдайының күрт нашарлауы өсу процесінің төмендеуіне, қоңдылық коэффициентінің төмендеуінен, немесе жасы үлкен және біркелкі көлемді (размерлі) көптеп кездесетін особьтардың тұқымдылығының төмендеуіне әкеп соғады. Мұны популяцияның қол жетімді қоректің қорының төмендеуімен (түрлік құрамы мен көлемі және басқа да белгілері бойынша) көлемі мен салмағы және жасы үлкен балықтар қажеттілігіне жақын қоректік организмдердің тез және толық жойылуымен түсіндіруге болады. Бірақ белгілі бір тіршілік жағдайы мен өзгергіштік сипаты немесе балық популяциясының құрылымы арасындағы байланыс барлық кезде көріне бермейді, десе де жалпы биологиялық ұстаным бойынша анықталған көріністер әбден мүмкін және заңдастырылған болып табылады.

Табиғи факторлар өздігінен қалай болса солай өзгере алмайды, әдеттегі кейбір орташа мәндерге байланысты өзереді. Жануарлар формасы мен тіршілік ететін түрлердің бейімделушілік шекарасына кіретін мүмкіншіліктерінің кері қайтпайтын көріністері, әдетте ұзақ тарихи кезеңдерде болады, оларды тікелей бақылау арқылы қамтуға болмайды. Популяция үшін табиғи фактордың мәні және дағдылары, яғни сәйкес белгілердің – особьтардың бейімделушілігі, қалыпты. Ол қалыпты белгілерден салыстырмалы түрде ауытқыған шағын особьтарға қарағанда көпсандыларда тіршілік жағдайын қамтамасыз етеді.

Салыстырмалы қысқа уақыт аралығында балықтар популяциялары мен топтарының тіршілік ету ортасының өзгеруі, мысалы, алғашқы топтардың бір бөлігі жаңа тіршілік ортасын меңгеру салдары кезінде айтарлықтай терең және тұрақты болады. Мысал ретінде кең таралған жағдай, бір суқоймада алабұғаның екі формасының пайда болуы. Тез өсетін («пелагикалық») және баяу өсетін (қамыстық) алабұға формалары көп жағдайларда экологиялық зоналары нақты бөлінген үлкен суқоймаларда кездеседі (жағалаулар мен судың ашық жерлері). Мұндай суқоймалар алабұғаның шабақтары жайылатын және дамиды қалайлы жер болып табылады, сондай-ақ ол шөп арасында кездесетін омыртқасыз жануарлармен (дернәсілдермен, ересек су насекомдарымен, бүйіржүзгіштермен, мизидалар және т.б.) қоректенетін ұсақ көлемдегі (размерлі) ересек алабұғалардың қалыпты тіршілігі үшін қолайлы. Көлемі жағынан үлкен алабұғаларға, өздерінің қоректік қажеттілігін қанағаттандыру үшін, бұл орта майда балықтармен қоректенетіндерге сәйкес келмейді. Сол себепті, алабұғалар популяциясы екі бөлікке бөлінеді. Суқоймаларында момын балық түрлерінің тез өсетін аз мөлшердегі топтары мен кеш өсетін көп мөлшердегі топтары – мысалы, Веселов су қоймаларында

немесе Балқаш көліндегі сазанның өте кіші топтарының пайда болуымен түсіндіріледі. Момын балықтар популяциясының осылай бөлінуіне үлкен балықтардың қорегі болып табылатын суқоймадағы көптеген ұсақ балықтарға жем болатын планктонның (қорек) молшылығы, бентостың жетіспеушілігі себеп болуы мүмкін.

Соңғы он жылдықта адам қажеттілігіне байланысты гидротехникалық және суландыру құрылыстары, жерсіндіру шаралары, суқойманың ластануы сияқты жұмыстардың тәтижесінде көптеген балық түрлерінің тіршілік жағдайының тез және тұрақты өзгеруі байқалуда. Осы жағдайлардың бәрі кейбір балықтар популяциясын жеке форма түрінде қарастыруға дейін әкеп соқты. Мысал ретінде, ластанған Мәскеу өзеніндегі тортаның «индустриалды» нәсілін келтіруге болады: бұл нәсіл кәдімгі торта балығынан тек қана морфологиялық белгілерінің айырмашылығы ғана емес, сондай-ақ, өзеннің салыстырмалы таза аймақтарында кездесетін торта балығымен де шағылыспайтыны анықталған (Яковлев, 1995).

Жануарлар популяциясы құрамының өзгергіштігі бейімдеушілік қасиетінің маңызды түрі болып саналатын тіршілік жағдайымен тығыз байланысты. Осындай түрлік спецификасы аумағынан шықпайтын өзгергіштік өзгерістер әртүрлі және үздіксіз болатын тіршілік ортасында салыстырмалы түрде оның тұрақтылығын және тіршілік етуге мүмкіндік туғызады.

Популяцияның минимальды табиғи – тарихи құрылымының негізгі қасиеттері сабақтастық, тұтастық, құрылымдық және полиморфтылық, өзгергіштік және ерекшелік болып табылады. Популяцияның сабақтастығы мен тұтасығын популяция особьтарының көбеюге мүмкіншілігі анықтайды, сол себепті туыстық байланысы бар популяцияны үзілісіз онтогенез ағысы деп айтуға болады. Особьтар популяциялық деңгейде ұйымдасуға жету үшін генетикалық системанын алмасуы және генетикалық ақпарат жүйесінің қайта құрылуы керек. Сол себепті, бір түр особьтарының кездесок жиналуы популяция бола алмайды. Популяция деп қысқа уақыт аралығында (2-3 ұрпақ беру аралығында) көбейетін топтарды айтуға болмайды. Бұл жағдайдан мына қорытындыны шығаруға болады: саны лезде артқан топты емес, бірнеше ұрпақ арасында ұзақ уақыт саны тұрақты топтарды популяция деп атауға болады. Бірлі-жарым көбейетін особьтарды (мысалы, жаңа суқоймасына ерсіндірудің басында) және (саны өте қысқарған кезде) популяция деп айтуға болмайды.

Популяция құрылымдылығы әртүрлі жыныстағы, әр жастағы, сыртқы түрлері (морфологиясы), физиологиясы, экологиясы, этологиясы алуан түрлі болуымен анықталады. Кез-келген көпсанды популяцияда өте көп әртүрлі

генотиптер болады. Кенеттен өзгерген орта жағдайында популяция жүйесінің тез қалыптасуын, сыртқы орта жағдайына сәйкес особьтардың тасымалдаушы ұрпақтарының көбею тиімділігін популяцияның генетикалық полиморфтылығы қамтамасыз етеді. Осы серпімділіктің әрекет нормасының ауқымдылық деңгейі әртүрлі топтар мен популяциялар арасында ажыратылады.

Популяцияның үдемелілігі оның құрылымы мен шекарасының өзгеруімен анықталады. Көптеген сыртқы факторлар популяцияның әртүрлі сипатын үнемі өзгертіп отырады. Қалыпты жағдайда популяциядағы барлық өзгерістер ауытқу процестерін сипаттайды, яғни барлық популяциялық параметрлер белгілі бір көлем мөлшерінде өзгереді.

Әрбір популяцияның ерекшелігі оны құрайтын особьтардың ерекшелігімен және қоршаған орта биосфера аймақтарының биотикалық және абиотикалық ерекшелігімен анықталады.

Аталған қасиеттер негізінде «популяция» сөзіне анықтама беруге болады:

Популяция – бұл бір түрдің өздігінен көбейетін, белгілі бір аймақта минимальды эволюциялық ұзақ уақыт бойы мекендейтін, дербес генетикалық жүйе түзейтін және өзіндік экологиялық гипераймақ құрайтын топ (Яблоков, 1987).

Іс жүзінде нақтылы анықтауда берілген анықтамада көрсетілген популяцияның белгілері бойынша түрлі қиыншылықтар кездесетіні де белгілі.

V-тарау

Балықтар популяциясының динамикасы және популяция санын анықтайтын негізгі формулалар

Балықтар санының және биомассасының өзгеруіне адам баласы өте ертеден көңіл бөлген. Көптеген халықтардың ертедегі аңыздарында осы мәселе бойынша пікірді ежелгі үнді эпосы «Махабхарат» тан табуға болатынын жоғарыда айттық. Ертеде бағалы балықтардың қорын сақтау, олардың көбеюіне жағдай жасау жайында пікірлерде жазылған. Ол кезде балық санының азаюы, олардың бір суқоймасынан екінші суқоймасына орын ауыстыруымен байланыстырған, яғни алғашқы балықтар миграциясы жайында пікірлер айтылған.

Балықтар популяциясының динамикасына қатысы бар пікірлерді XVIII ғасырда да, сол сияқты XIX ғасырдың басында жазылған еңбектерден көптеп кездестіруге болады. Мысалы; Хейл (Hael, 1677) өз тәжірбиелерінде өсімталдылық динамикасына тоқталған. Хейл балықтардың жоғары өсімталдылығы жыртқыштардың, яғни жыртқыш көп болса өсімталдылық көп болады деп түсіндіреді.

Балық аулау қарқынының алдымен континентальды, соңынан кейбір теңіз аудандарында төмендеуі популяция динамикасын зерттеуді қолға алуға ықпал жасады.

XIX ғасырдың екінші жартысының басында балықтар популяциясының динамикасы теориясын құруға және тиімді балық аулаудың негізгі қағидаларын жасауға бағытталған ғылыми жұмыстар пайда болды. Ресейде К.М.Бэр мен Н.Я.Данилевскийдің еңбектері, Германияда Петерсон және басқа да елдердің ғалымдары қазіргі балықтар популяциясы динамикасының теориясының негізін қалады. Бұндай жұмыстарды жүргізуде Бэр мен Данилевскийдің еңбектері үлкен маңызға ие болды. К.М. Бэр балықтар популяциясы динамикасы теориясын қазіргі негізін салса, Данилевский екеуі балық шаруашылығын тиімді пайдалану принциптерін жасады. Осы сияқты К.Бэр өсімталдықтың биологиялық маңызы туралы жазса, Н.Я.Данилевский екеуі тағы да балықтар санының өзгеру себептерін анықтады. Бұлар балықтар санының азды көпті болуын қоректің жетісу - жетіспеуімен байланыстырды. Ағылшын ғалымы Френк Бенкленд (1879) өсімталдылық табиғи фактордың, соның ішінде қажарлы қыстың (түншығу, мұз басу) әсерін көрсетті және балықтардың популяциясының динамикасын зерттеу үшін аулау статистикасын дұрыс жүргізу керектігін жазды.

Популяция динамикасы теориясын дайындауда ерекше маңызға ие болатын балықтар санының өзгеруін (флюктуация) анықтайтын заңдылықтар

болып табылады. Бұл салада Йорт жұмыстарының маңызы зор. Оның пікірінше өнімділіктің өзгеруі өндірістік үйірді анықтауды үлкен рөл атқарады. Йорттың пікірінше, мол өнімділікті ұрпақтар, балықтар дернәсілдерінің даму цикліне оларға жем болатын организмдер дамуы сәйкес келеді. Сарыуыздық қоректенуден сыртқы қоректенуге өтуде жылдық өнімді анықтайды.

Осы сияқты балықтардың өсу темпі де олардың қорын қалыптастыруда үлкен рөл атқаратыны да анықталды. Бұл жайында Йорт, Солдатова (1915), Монастырский (1936) және басқалары қабыршақ, отолит, сүйектер арқылы анықтау тәсілдерін ұсынды.

Әрине жоғарыда айтылған мәселелер балықтар популяциясы динамикасының теориясын жасауда үлкен маңызға ие болады. Бірақ балықтар қорын қалыптастыру теориясын, іске асырудың нақтылы сұрақтары қызықтырады, яғни қандай балық, қанша аулау және аулаудың максимум шегін бұл кезде популяцияның өсімталдығы төмендемеу керек. Бұл сұрақтарға сонау К.Бэр мен Данилевский заманынан жауап беруге ұмтылды. Суқоймадағы балықтардың жалпы санын әртүрлі тәсілдермен; 1) бақылау ауданын аулау және алынған есепті суқоймасының барлық ауданына көшіру (экстраполяция); 2) шашылған уылдырықты санау және уылдырық саны бойынша уылдырық шашатын үйірдің мөлшерін анықтау; 3) белгілеу және қайтқандардың % есептеу және басқа да тәсілдер.

Осындай әдіс тәсілдерді жетілдіруге орыс ғалымдары Г.Н. Моностырский, Г.С.Карзинкин, Н.С.Гаевская, Г.В.Никольскийдің және т.б. атқарған жұмыстары бір төбе.

Балық ресурстарын пайдаланудың және биологиялық алуан түрлілікті сақтаудың қазіргі замандағы мәселелері. Ең басты міндет морфо-эколого-физиологиялық өзгергіштік заңдылықтарын білу, ол онтогенез процесін анықтайды, яғни популяцияны әр түрлі сапалы особьтарға көңіл аудару. Әр түрлі сапалық, оның биологиялық мәні және реттеу механизмі - қазіргі биологиялық маңызды мәселелердің бір. Бұл - жастық генетикасы және организмнің қартаю мәселелері. Жастық генетика саласында зерттеулердің дамуына балық аулауды реттеу және балық өсіру мәселелерін ойдағыдай шешуімен тығыз байланысты.

Кәсіптік жолмен ауланатын балықтарды қорекпен қамтамасыз ету мәселесі - эколого -физиологиялық сұрақтарды шешуінің бір бөлігі. Бұл гидробиологиялық мәселелерді шешуге, ең алдымен балықтардың бір бірімен қоректік қарым - қатынасы және омыртқасыз жануарлармен қарым-қатынасын анықтауға көңіл бөледі.

Популяция өнімділігін арттыру үшін балықтардың өсу заңдылықтарын білу керек. Бұл денеге қор жинау, дененің өсуі, жеке өсу және популяцияның биомассасының өсу темпімен байланысты және әлі де болса жеке зерттелмей келе жатқан сала.

Биологиялық алуантүрлілікті сақтау үшін ерекше қорғалатын суқоймаларында ғылыми жұмыстарды популяция жағдайына кері әсер етпейтіндей жолмен жұмыс жасау.

Балық қорын қалыптастыру нәтижесінде халықты балық өнімдерімен белгілі дәрежеде, жеткілікті түрде, қамтамасыз ету.

Міне осы айтылғандар популяцияның санын анықтауды талап етеді. Ол үшін әртүрлі әдіс-тәсілдер қолданылаы.

Популяцияны анықтайтын жалпыға ортақ формула:

$$N_t = N_0 + B - D + I - E,$$

мұндағы N_t – керекті уақыттағы популяция саны (ағылшыннан *number* – сан, санақ);

N_0 – алғашқы уақыт арасындағы саны ,

B - туылған балықтар саны(ағылшыннан *birth* – туылу),

D – өлген балықтар саны (ағылшыннан *died* – өлген),

I – иммигрант-особьтар саны (латыншадан *immigrans* - қоныстанғандар), басқа популяциядан бөлініп популяцияға қосылғандар;

E – эмигрант особьтар саны (латыншадан *emigrans* – көшпенділер) - берілген популяциядан кеткендер.

Мысалы, егер біз Балқаш өзенінде көксеркенің *Sander lucioperca* 2015 жылғы саны қандай болатыны болжау керек болса, берілген формулаға алғашқы жылдардағы мәндерді қою керек:

$$N_{2015} = N_{2014} + B_{2014} - D_{2014} + I_{2014} - E_{2014}$$

Бұл жай есепті шешу үшін бірнеше популяцияның бірнеше жылдық параметрлерінің мәндері қажет. Қазақстан суқоймаларының ихтиофаунасының ерекшелігі су бассейндерінің оқшаулығында, яғни балықтар миграция жасау үшін еңсере алмайтын табиғи кедергілердің болуы. Сол себепті, иммигранттар мен эмигранттар саны бойынша балықтар популяциясының санын есептеуде көп жағдайда кемшіліктер болады.

Популяция санының мүмкіндігі болатын көрсеткіштерді анықтайтын қажетті параметрлер заңдылықтары және негізгі анықтау әдістері төменде көрсетілген.

Балық санын есептеу әдістері. Түрдің негізгі сипаттамасы оның тірі қалуын қамтамасыз ететін саны болып табылады. Ол басқа түрлермен қорек үшін бәсекелестікте маңызды рөл атқарады. Шектен тыс санының көп болуы керек емес, өйткені ол түрдің қоректік базасының төмендеуіне әкеп соғады. Шектен тыс аз саны аналық пен аталықтың кездесу мүмкіндігін азайтады, таралу аймағы тарылады, қорек үшін тұраралық бәсекелестікті төмендетеді және түрдің жойылуына әкеп соғады.

Түрдің санының көбеюі қоректік миграцияның ұзақтығына және жайылым және қыстау аймақтарын, уылдырық шашу миграциясы ұзақтығының артуына алып келсе, ал саны төмендеген жағдайда кері процестер жүреді.

Кәсіптік балықтар тобының көлемін бағалау абсолютті және салыстырмалы көрсеткіштері бойынша мүмкін болады. Балық топтарының абсолютті көлемін бағалау мәні әдетте белгілі суқоймадағы балықтардың биомассасы мен санын анықтауда жатыр. Әдетте абсолютті саны топтың кәсіптік бөлігінің өсіп келе жатқан ұрпақтарымен жүзеге асады, себебі, ересек және жас балықтар санын бағалау әдістерінің айырмашылықтары болады.

Ескі, бірақ қазіргі уақытқа дейін маңызын жоғалтпаған әдістің бірі - аудандық әдіс. Оның мәні белгілі бір ауданнан ауланған балық саны сол суқойманың немесе аймақтың барлық ауданына жатқызылады. Ихтиологияға бұл әдіс өткен ғасырда планктонологиядан келген. Оны ең бірінші рет Гензен мен Апштейн (1897) қолданған, олар пелагикалық уылдырықтарға жалпы санақ жүргізе отырып уылдырық шашқан топтың жалпы санын анықтауға тырысты. Судық бір бірлік көлеміне шашқан балықтар уылдырығын, уылдырық шашатын топтың жыныстың арақатынасы мен аналықтырдың орта өнімділігін білсек берілген аймақта балықтардың уылдырық шашқан топтарының көлемін анықтауға болады. Оны есептеу әдісі келесі формулада көрсетілген:

$$(N : n) \cdot s = St$$

мұндағы N – зерттелген аймақтағы шашылған уылдырық саны ; n – аналықтың орташа өнімділігі ; s – уылдырық шашатын үйірдегі балықтардың жыныстардың ара қатынасы ; St – уылдырық шашатын топтың көлемі.

Өз кезегінде:

$$N = (p : q) \cdot Q$$

мұндағы p – аулау кезіндегі уылдырықтың орташа саны; q – ауланған көлем; Q – санақ жүргізген аймақтың жалпы су көлемі.

Бұл әдіспен уылдырық шашатын топтың абсолютті санын практикада анықтағанда көптеген түзетулер еңгізу керек. Бұл тек сирек жағдайда ғана қолданатын әдіс. Әдістің қателіктері ерте даму кезінде өлген уылдықтарды есептемеу, уылдырықтың су қабатында бірдей таралмауы, аулау құралының құрылысының жеткіліксіздігі. Аулау құралының уылдырыққа қатысты аулану коэффициентін білмей, дәлірек айтқанда бірлік көлеміне шашылған уылдырық көлемінің аулау құралына түскен уылдырық санының арақатынасын білмей, уылдырық шашатын топтардың абсолютті саны жайында мәліметтерді алуға болмайды (Расс, 1949). Дегенмен де, алғашқы жылдармен салыстырғанда, салыстырмалы көрсеткіштерін алу үшін, уақыт аралығында бірлік көлеміндегі шашылған уылдырық санының салыстырмалы уылдырық шашатын топты бағалау әдісі қазіргі кезде де кеңінен қолданылады.

Топтың көлемін анықтаудағы пелагикалық уылдырық санау әдісі, пелагикалық уылдырық шашатын балық топтарының, әсіресе камбаланың санының ауытқуын бағалауға мүмкіншілік береді. Су түбіне уылдырық шашатын балықтардың уылдырықтарын есептеу үшін де әрекет жасалған. Норвегия жағалауында Петерсон түпқазғышы көмегімен *Clupea harengus* (L.) майшабағы уылдырықтарының санын есептеген. Уылдырық шашатын топтың жалпы санынан басқа, уылдырық шашу кезінде майшабақтардың аулануы мен шашқан уылдырық санын салыстыра отырып, көктемгі балық аулау кезіндегі майшабақтардың кәсіптік өлімінің көлемін анықтауға тырысқан. Британ Колумбиясында уылдырық шашатын майшабақтардың кәсіптік өлімінің көлемін анықтау барысында жасы бойынша таңбаланған және шашылған уылдырық санағының мәліметтері бірнеше жылдарға жақын мәліметтерді берді. Сонымен, су түбіне уылдырық шашатын балықтар уылдырығына санақ жүргізуде де бұл әдісті қолдануға болатындығын көрсетті. Бірлік және аудан бойынша алынған есеп нәтижелері үйір жинақталған барлық ауданға экстраполяция жасау арқылы үйір санына баға беру принциптері ары қарай өз орнын тапты. Бұл тәсілдерге шолуды Г.Н.Монастырский (1940,1952) мен С.В.Аверницева (1948) берді.

Тралды балық шаруашылығының объектілерінің санын (M) бағалауда әдетте келесі формуланы қолданады:

$$M = \frac{P \cdot m \cdot K_h \cdot K_v}{P}$$

мұндағы P – санақ жүргізген ауданның аймағы; p – бірлік уақытындағы тралмен ауланған аудан; m – уақыт бірлігіндегі ауланған балық саны; K_h – тралдың горизонтальды аулану коэффициенті; K_v – вертикальды аулану коэффициенті.

Көрсетілген әдісті практикада қолдану кезінде K_h и K_v , коэффициенттерін анықтау қиынға түседі, ол балықтың биологиялық жағдайына, жасына, тәулікке, ауа-райына, суқойманың тереңдігіне, тралдың жылжу жылдамдығына, басқа да көптеген факторларға байланысты.

Мысалы, тоған шаруашылығында зауыттарда өсірілетін бекіре балықтарының шабақтарының санын бағалауда, шабақтың тралдың аулану коэффициентіне, трал жылдамдығы, балық концентрациясы мен массасы көбірек әсер етеді (Кушнаренко, 2003):.

$$K = 0,065 \cdot v^b \cdot n^c \cdot p^d,$$

мұнда: v – трал жылдамдығы (м/с), $b = -0,755$;

n - суқоймадағы балық концентрациясы (экз/м²), $c = 1,147$;

p – балық массасы (г), $d = 0,485$.

Көп жағдайда аудандық әдіспен топтың абсолюттік санын бағалауда, қалта тәрізді аулау құралын пайдаланған сенімдірек. Мұнда да, тралмен ауланған принциптер қалады, бірақ терең емес суқоймаларда ауланған мәліметтерін өңдеуде, көптеген балықтардың дәлдік санағы жоғарылайды. Мысалы, Азов теңізінде алынған мәліметтер бойынша (Смирнов, 1937; Майский, 1940;) формуладан вертикальды коэффициентті алып тастауға болады. Горизонтальды аулану коэффициенті көптеген түрлерді салыстырғанда 100% - ға жуық болады. Алайда, горизонтальды аулану коэффициенті аулау құралының көлемі мен балықтардың жиналуына тығыз байланысты. Егер аулау құралы үйірдің бәрін қоршай алса горизонтальды аулау коэффициенті 1,00% жақын болады. Егер де аулау құралы үйірдің бір бөлігін ғана қоршаса, онда аулану күрт төмендейді, себебі балық аулау аймағынан кетіп қалады. Аулану коэффициентінің көлемі балық жағдайына да байланысты.

Аудандық әдісті ұшақ арқылы пелагикалық балықтар үшін қолданған жағдайда ол белгілі бір аймақта аулау құралдарының құрылымдарының түріне байланысты болатыны анықталған (Голенченко, 1950).

Аудандық әдістің дамуындағы сапалық секіріс өнеркәсіптік балық аулауда гидролокациялық құрылғыларды қолданумен байланысты (Юданов, 1960).

1960 жылдың ортасында қыстайтын майшабақтардың жиналуының абсолютті санын бағалауда, әртүрлі жерде жиналған балықтар концентрациясының салыстырмалы жиналу көлемінің шекарасын эхометрикалық жазбалармен және телевизиялық камералар көмегімен бақылау, судың бір бірлік көлемінде балық санын анықтау жөнінде қызықты тәжірибиелер жасалды. Гидролокациялық құрылғыны қолдану арқылы майшабақтардың жиналу санын құрастырмалық әдіспен бағалау, су астылық теле бақылау және аулауды С.С. Федоров, И.Д. Трусканов және И.Г. Юданов (1964) ойлап тапқан. Осы әдіспен, практикалық дәлдікпен, жиналған балықтардың абсолютті санын анықтауға болады. Тәжірибиелі балық аулау бұл жағдайда контроль (бақылаушы) болып саналады.

Оқшауланған айлақтарда немесе шағын суқоймаларда балықтың абсолютті санағы, белгілі бір улы затпен барлық балықтарды жансыздандыру жолымен жүргізуге болады. Бұл жағдайда негізгі көңіл аударатын Е.В. Бурмакин мен т.б. (1961) зерттеу жұмысы қызығушылық танытады, ол әртүрлі типтегі көлдердің жалпы балық биомассасын анықтау және балық өнімділігін қорек қорымен байланыстыруға мүмкіншілік береді.

Шоғыр немесе топ құрып тіршілік ететін кәсіптік балықтар топтарының биомассасы мен санын аудандық әдіспен бағалауда гидролокациялық және су асты техникасымен бақылау құралдарын ары қарай дамыту, үлкен маңызға ие болатыны сөзсіз. Сирек не жеке тіршілік ететін балықтардың санын бағалауда аудандық әдістің маңызы шамалы.

Қозғалыстағы балықтардың санын анықтау әдістері. Өткінші және жартылай өткінші балықтардың санын санауда өзенді көлденең кесіп өткен уақыттағы балықтардың санын білу маңызды. Ең алғаш рет миграция жасайтын балықтар санын санау әдісін миграция жасайтын торта балығына Ф. И. Баранов (1933, 1960) ұсынған. Санақ жүргізу үшін тастамалы жылым пайдаланған. Ф.И. Барановтың айтуы бойынша, өзеннің аулану аймағынан өткен балықтың жалпы саны тең болады:

$$St = n \cdot v \cdot Y \cdot T,$$

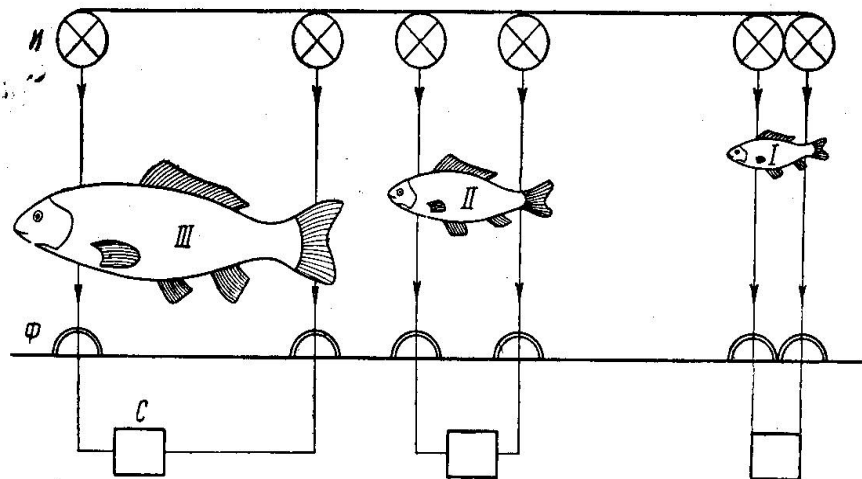
мұндағы n – бірлік аймаққа келетін балық саны; v – балықтың жүзу жылдамдығы; Y – өзеннің аулауған аймағының ені; T – ау тастау аралығындағы уақыт.

Алайда осындай әдіспен жүзіп өткен балықтардың абсолютті санын ғана есептеуге болады. Бұл, жылымды әртүрлі жылдамдықпен тартуға, балыққа қатысты жылымның әртүрлі аулануы, көлденең ағыста жүзетін балықтардың біркелкі жүзбеуіне байланысты. Бұл әдіс миграция жасайтын балықтардың салыстырмалы санын анықтауға қолайлы.

Өткінші қиыршығыс албырттың уылдырық шашу кезіндегі миграциясына кеңінен қолданатын сандық санақ. Бәрімізге белгілі, уылдырық жасау үшін өзеннің белгілі бір аймағына кіретін жеке (локальды) топтың бірнеше жылдағы санағын ескере отырып санақ жүргізуге болады. Қазіргі кезде осындай көп жылдық бірнеше топқа байланысты мәліметтер, нерка бойынша, мысалы Озерной және Паратунки өзенінде кездесетін *Oncorhynchus nerka* (Walb.), Мы өзенінен кета *O. keta* (Walb.) және құнысбалық *O. gorbuscha* (Walb.) бойынша жиналған. Әдетте санақ жай көзбен қарау арқылы, өзенді жан жағынан қоршап, сол қоршаудың арнаулы ұяшықтарын мезгіл мезгіл ашып, ол жерден өткен балықтарды санау арқылы жүргізеді.

Аляскада уылдырық шашу жеріне баратын балықтарды санау барлық тәуліктегі берілген уақыт арасында мезгіл-мезгіл кинотүсірілім жасау арқылы, алынған мәліметтерді экстраполяциялау арқылы жүзеге асады (Mathisen, 1962). Түсірілім жасау белгілі уақыт аралығында, белгілі өзенді кесіп өтетін балықтың абсолютті саны анықталады. 1955 жылы орта есеппен күніне 1440 кадр түсірілетін. Мәліметтер арасындағы айырмашылық үлкен емес (1955 ж. орта есеппен 1,91% құрады).

В.Р. Протасов және Ю.А. Митрохин (1960) белгілі бір аймақтан өтетін балықтардың ұзындығы мен санын есептейтін құрылғы құрастырды (9-сурет). Сызбада көрсетілгендей белгіленген жерден өткен балықтар жарықты үзеді сол арқылы белгілі бір саңылудан өткен балықтардың саны мен ұзындықтарын есептейді. Әдістің кемшілігі, өткен балықтың түрлік ерекшелігі ескерілмейді, сондай ақ, бір-бірінен кейін өткен балықтардың қабаттасуы да орын алуы мүмкін. Болашақта миграция жасайтын балықтарға санақ жүргізу үшін автоматика кеңінен қолданылатын болады. Негізгі қиындық миграция жасайтын балықтардың бірнеше түрлерін ажыратып санақ жүргізуге мүмкіншіліктің жоқтығы (Протасов, Неймарк, 1964).



9 Сурет. Фотоэлементтермен жарық көздерінің орналасу сызбасы, ол әр мөлшердегі балықтардың санын тіркейді (Протасов, Митрохин бойынша, 1960): Ф – фотоэлементтер, И –жарық көздері, С – есептеушілер, I, II, III - есепке алынатын әртүрлі мөлшердегі топтар.

Сондай-ақ, уылдырық шашу миграциясындағы балықтар санағын жүргізген сияқты, өткінші балықтардың, әсіресе албырттардың, шабақтарының санағын жүргізуге болады.

Топты таңбалау арқылы санына санақ жүргізу. Таңбалау арқылы санақ жүргізу таңбалаған балықтар саны мен ұсталған балықтардың санына қатынасы арқылы кәсіптік балықтар санының суқоймадағы барлық кәсіптік балықтар санына қатынасымен анықталатын сияқты анықталады, яғни ол келесі арақатынас арқылы жүзеге асады:

$$St:C = T:c$$

мұнда St – кәсіптік топ; C – ауланған балықтар көлемі; T - таңбаланған балықтар саны ; c – таңбасы бар ұсталған балықтар саны. Бірақ осы арақатынасты пайдалана отырып дәлділігі жоғары нәтиже алу өте сирек; ол таңбалауды жақсы көтеретін және өмір сүруі ұзақ балықтарда мүмкін болады (атлант албырты, треска, тыран және т.б.)

Таңбаланған балықтар топ арасында шашыраңқы орналасады. Сондықтан олар толықтай есепке алынбады, бұл әдістің негізгі қателіктері осы. Көп жағдайда таңбалаған балықтардың мінез-құлқы күрт өзгеріп кетеді (Державин, 1922; Кузьмин-Караваев, 1939; Ricker, 1958, және басқалары). Алуан түрлі биологиялық жағдайда таңбалау кезінде таңбалардың жоғалу процентін анықтауға болмайды, ал бұл өз кезегінде балық топтарының көлеміне әсер етеді (Фортунатова және Чугунова, 1960). Нәтиженің

бұрыстығы таңбаланған балықтар өлімі таңбаланбаған балықтармен салыстырғанда басқаша болуымен байланысты (Parker, Black & Larkin, 1963). Аулау проценті қатесінің төмен жаққа қарай ығысуы сол жылдың ғана уылдырық шашатын таңбаланған популяцияның есепке алынуына, аулау көлеміне таңбаланбаған балықтардың және олардың басқа балықтармен толығының қоса есептелінудіне байланысты. Г.В.Никольскийдің ойынша (1965) таңбалау әдісі сол уақытта таңбалаған балықтардың абсолютті санын анықтау барысында үлкен маңызға ие бола алады. Балықтар динамикасы популяциясын талдауда таңбалаудың рөлі, ең бастысы кейбір көрсеткіштерін, алдымен өлуі мен тірі қалу көрсеткіштерін анықтауда В. Аверинцев (1948), Г. Н. Монастырский (1952), Риккер (1958, және басқалары) жұмыстарында кеңінен қарастырылған.

Қоректі қарқынды қолдануы бойынша балық үйірінің абсолютті санын бағалау. Кейбір жағдайда балықтардың санын олардың қоректі қолдану қарқындылығы арқылы анықтау мүмкіндігі болады. Бұл анықтау, локальды үйірге қатысты емес, ал оның жеке топтарына қатысты (Лебедев, 1955). Есептеу мына формула бойынша жүзеге асады:

$$N = R : r$$

мұндағы **N** – қоректенетін балықтар саны; **R** – барлық топтың уақыт бірлігінде қолданылатын жалпы қорек саны (барлық топтың рационасы); **r** – бір балықтың рационасы.

Осы әдісті қолдану арқылы, қоректенетін балық үйірінің көлемін анықтауға болады. Қоректік таңбада бір немесе бірнеше түрге жататын балықтардың қоректенуі қиындық туғызады. Мұндай жағдайда аулау арқылы әр түрдің салыстырмалы санын білу керек, бір түрдің орта рационасын білсек, олардың санын анықтауға болады. Плагтонмен қоректенетін балықтармен салыстырғанда бентофаг балықтарын анықтауда бұл әдіс қолайлы.

Салыстырмалы үйірдің санын анықтау әдістері. Кәсіптік аулану саны белгілі бір қарқындылыққа жеткенде, аулану ауытқушылығы кәсіптік үйірдің санының өзгеруін көрсетеді. Аулау ауытқушының қарқындылығы салыстырмалы түрде балық үйірінің санының тұрақтылығы жоғары не төмен болғанда басталады. Үйірдің салыстырмалы санын бағалауға негізінен санақ жұмыстары жатады. Олар: 1) жалпы аулану; 2) балық аулау құралдарына түсетін күш, 3) үйірдің жастық құрамы және аулануына талдау.

Балық аулау құралына түсетін күш пен жалпы аулануын талдау негізінде санақ жүргізу. Жалпы аулаған балықтың санының ауытқуы үйір санының өзгеруінің сенімді критерийі бола алады. Жоғарыда айтылғандар жылдық аулануға жатады. Қысқа уақыт аралығындағы аулану өзгерістері

топтың биомассасы мен санының өзгеруін ғана емес, сондай-ақ балықтың жылдық циклының сол жылғы режиміне байланысты. Себебі кәсіптік аулану белгілі бір жылдық фазалар цикліне байланысты (миграция, уылдырық шашу, жайылу), онда осы **мезгілдік құбылыстардың жылжуы** сол немесе басқа уақыт аралығындағы аулау көлеміне қатты әсер етеді. Жалпы аулану ауытқуларында үйір биомассасы мен санының өзгеруі балық шаруашылығы тарапынан технико- экономикалық санақты қажет етеді. Балық шаруашылық техникаларының жоғарылауы аулаудың көлемін салыстырмалы көтереді. Экономикалық себептердің сұраныстық, балықты өңдеудің және аулануының өзіндік құнының, жұмыс күшінің үлкен маңызы бар. Осылардың барлығы аулау көлеміне әсер етеді.

Сонымен, **ауланудың ауытқуы әдетте балық шаруашылығының қарқынды өзгеріссіз жағдайында балық үйірлердің биомассасы мен санының өзгеруін көрсетеді.** Алайда, балық шаруашылығы қарқындылығы практикалық жағдайда өте сирек тұрақты болатындықтан, аулану ауытқуын талдағанда оның өзгеруін ескеру керек.

Жалпы аулануды талдау үйірдің биомассасының жалпы өзгеру тенденциясымен бірге әртүрлі көлемдегі балықтарды жеке санағында ұрпақ пен жасы үлкен балықтар үйірлерінің салыстырмалы динамикасын қадағалауға мүмкіндік береді. Жалпы аулануды талдау үйірдің бірнеше жылдық көлемінің ауытқуын және балық шаруашылығының әсер ету деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Бірақ балықтардың кәсіби аулану топтарының динамикасына аулану статистикасын қолдану үшін жетілдірілген нақты кәсіптік статистика керек. Нақтыланған аулану статистикасы – бұл балық шаруашылығы культурасының көрсеткіші. Статистикалық мәліметтерді топтастыру, кәсіптік балықтардың түрішілік үйірлерінің (мысалы, жазғы және күзгі кета, иванов және егоров ақтеңіз майшабағы) сәйкес болуы маңызды және статистикалық аулану анализі негізінде жеке (локальды) үйірлердің аулану динамикасын анықтау мүмкіншілігінің болуы.

Кәсіптік балықтардың биомассасы мен санының ауытқуын болжаудағыдай топтың жағдайын бағалауда да негізгі кеңінен қолданатын көрсеткіш ауланған балықтың балық аулауға түсетін күші болып табылады. **Ауланған балықтың балық аулауға түсетін күші деп уақыт бірлігінде кемемен немесе балық аулаудың кез-келген құралының аулану көлемін айтады.** Ауланған балыққа түсетін күштің аулану көрсеткіші балықты кәсіби аулаудың спецификасы мен қолданатын аулау құралдарына байланысты.

Ең сенімдісі жоғарыда келтірілген жағдайлармен тығыз байланысты ауланған балықты шығынсыз жинау немесе кемеңің бір қатынасына шаққандағы ауланған балық мөлшері болып табылады. Әдетте ғылыми – кәсіптік балық аулау зерттеулерінде балық аулаудың осындай көрсеткіштері қалталы жылыммен (catch per shot), тор қапшықпен, дрейфпен, құрылмалы ярусты құралдармен балық аулауда қолданады. Су түбілік балықтардың үйірлерінің динамикасын талдауда кең тараған балық аулау көрсеткіші *бір сағат ішінде тралмен балық аулау* болып саналады. Бұл көрсеткіш зерттеліп отырған балық топтарының саны жағдайының өзгеруін жақсы көрсетеді. Балық топтарының биомассасы мен санының балық аулау ауларына күш салу өзгерісін шын мәнісінде көрсету үшін балықтың күй-жағдайы мен мінез-құлқын да ескерген жөн. Сондай-ақ ауа райы мен аулау құралдарының техникалық жағдайлары да маңызды. Тралдың аулау көрсеткіші әртүрлі тәулікке байланысты өзгеріп тұратындықтан талдау жасау барысында мұны да ескерген жөн. Аулау құралдарының техникалық және құрастырмалы қасиеттері де маңызды (дрифтті аулардың түсі, ярустағы бос жіптің сапасы). Бір сағат тралмен аулаған кезде *тралмен аулау жылдамдығы және трал көлемі* маңызды (Lundbeck, 1964).

Балық аулау құралдарына түсетін күш пен балық топтарының абсолютті санын бағалауда аулау мөлшерін талдауға әрекет жасалды. Бұл мақсатты Де Лури регрессиалы әдісі көрсетеді. Алайда, топтың абсолютті салыстырмалы санын бағалауда бұл әдісті сирек, популяция саны аулау әсерінен төмендеген кезде, қолданады. Сондай-ақ, бұл әдіс кәсіптік аулау кезінде топтың толықпауында қарастырады. Де Лури әдісі көп жағдайда байқалмайтын басқа балықтармен кәсіптік аулау уақыты мен балық аулау арасындағы сызықтық корреляцияны қарастыруды талап етеді. Барлық айтылғандар Де Лури әдісін пайдалануға мүмкіндік береді. Де Лури әдісі суқоймада болып жатқан биологиялық процестерді сызба-нұсқа түрінде көрсетеді. Ауланған балықтардың абсолютті санын анықтауда оның маңызы шамалы, десе де бұл көрсеткішті балықтардың салыстырмалы санын бағалауда қолданудың болашағы бар. Балық аулауға түсетін күш балық аулау көлемі қысқа мерзімді бақылау (миграцияны болжау, таралуы және концентрациясы) мен барлау жұмыстарының сапасына тәуелді. Ауланған балықтарды түсіру (catchier landing), тәулік-рейсінде аулау және басқа да көрсеткіштер үшін көрсетілген жұмыстар шешуші роль атқарады, яғни ары-бері жүрісті және іздеуге кеткен уақытты үнемдейді. Балықты сүзіп аулайтын құралдармен аулауда, ең алдымен тралмен аулауда іздеу техникасы да маңызды орын алады. Балық шаруашылығына эхолоттарды енгізу, әсіресе бағытталған талдау әдісін енгізу арқылы балық аулау құралын күшейтуде аулау көлеміне үлкен өзгеріс

енгізді. Балық топтарының санының азаюын біраз уақытқа дейін іздеу техникасын және балық аулауды толық жетілдіру жолы арқылы аулау құралдарын күшейтудегі ауланған балық санын ұстап тұруға мүмкіншілік береді. Көрсетілген жағдайларда ұзақ уақыт балық аулау құралдарын күшейту арқылы ауланған балық динамикасын талдау кезінде ескеру керек. Мұндай кезде әртүрлі түзету коэффициенттерін қолдануға өте сақ болу керек, өйткені кейде азғантай ғана құралдың құрылысында және аулау техникасындағы өзгеріс балық аулануды түбегейлі өзгертуі мүмкін. Бірақ, бұл биологиялық және статистикалық дұрыс эмпирикалық мәндердің негізінде алған түзетілген коэффициенттерді енгізу мүмкін еместігін жоққа шығармайды. Мұндай коэффициенттер, мысалы әртүрлі материалдардан жасалған тралдың селективтілігі мен аулау мүмкіншілігін салыстыру кезінде немесе әртүрлі түспен боялған тарлды салыстыру кезінде қол жетімді және кеңінен қолданады. Шын мәнінде, соңғы жағдайда аулану мүмкіншілігі судың жарықтығы, су түсінің лайлылығы, және басқа да факторлардың әсерінен күрт өзгереді.

Топтың салыстырмалы санының динамикасын бағалауда маңызды критерийлердің бірі күшейтілген аулау құралында балық аулау, балық аулау қарқындылығы, ауланған балықтардың жалпы көлемінің көрсеткіштері болып саналады.

Осы көрсеткіштерді жеке-жеке талдағаннан гөрі, оларды салыстыру кезінде топтың биомассасының және санының өзгеруі туралы түсінікті толықтай алуға болады.

Топтың жастық құрамы мен ауланған балық санын талдау негізінде санақ жүргізу. Жыл өткен сайын табиғи өлім-жітімі тұрақты десек, онда кәсіптік топқа жеткенге дейінгі балықтың өміршеңдегі мен белгілі бір шектік жасына дейін жеткен топтың бірнеше жылдағы жастық құрамын талдау негізінде ауланған балықтардың сол жылғы ұрпақтар абсолютті санын табуға болады. Жеке ұрпақтардың санын осы жолмен талдаған мәліметтер өткен мерзімдердегі топтың динамикалық санының өзгеруін және топтың жағдайының өзгерісін бақылауға мүмкіндік тудырады. Біз бұл жерде осы әдістің әртүрлі модификациясына тоқталмаймыз. Кәсіптік балықтар топтарының салыстырмалы санын топтың жастық құрамы арқылы бағалау әдісін Г.Н. Монастырский (1952) және Т.Ф. Дементьева (1964) ұсынған.

Кәсіптік балықтардың салыстырмалы және абсолютті санын бағалау әдісін қолдануда, негізгі эмпирикалық тапсырысты дамыту бағыты қазіргі кезде де осындай. Болашақта бұл әдістер ары қарай дами береді. Балықтардың салыстырмалы және абсолютті санын бағалаудағы негізгі даму бағыттары – су астылық телевизиялық бақылау және балық аулау

құралдарын күшейтілген гидроакустикамен ауланған балық санын талдаудың сәйкестігі. Бұл бағытта инженерлермен қатар биологтар да бірге ойланып жұмыс жасауы керек.

VI тарау

Популяция санының динамикасына әсер ететін факторлар

Балықтар санының динамикасына әсер ететін бірнеше факторлар бар. Олар:

1-Балықтың қорекпен қамтамасыз етілуі және қоректік қатынастары; 2-әртүрлі фаунистикалық комплекстегі түрлер арасындағы қоректік қатынастар; 3-түрішілік қоректік қатынастар; 4-қорекпен қамтамасыз етуді анықтайтын абиотикалық факторлар.

Қорекпен қамтамасыз етілу туралы түсінік. Балықтар популяциясының саны мен биомассасы популяцияның қорекпен қамтамасыз етілуімен тығыз байланысты. Балықтардың қорекпен қамтамасыз етілуі мынандай белгілермен: суқоймасындағы қоректің санымен, сапасымен және жеңіл пайдалануымен, сол сияқты қоректік кезеңнің ұзақтығымен, және қоректенетін балықтар популяциясындағы санымен анықталады. Бұл жағдайлардың барлығы бір-бірімен тығыз байланысты. Мысалы, балықтар популяциясы қорек базасына, ал қорек базасы популяцияға әсер етеді. Яғни оның өсуіне, жыныс өнімдерінің пісіп-жетілуіне, өміршеңдігіне әсерін тигізеді. Балықтардың қоректенуі және қоректік қарым-қатынастарын зерттеу әдістемесі «Руководство по методике изучения питания рыб» деген әдістемелік құралда жан-жақты баяндалған.

Әртүрлі фаунистикалық комплекстегі түрлер арасындағы қоректік қатынастар. Балықтардың қазіргі фаунасы мейлі ол континенталды, мейлі мұхит суқоймаларының фаунасы болсын, басым көпшілігі әртүрлі фаунистикалық комплекстердің өкілдері бір-бірімен араласып, олармен қоректік қарым-қатынастарға түседі. Қазіргі кезде өте аздаған суқоймадағы балықтар фаунасы ғана жеке фаунистикалық комплекстерден тұрады. Оған Арктиканың жеке көлдері мен Орта Азияның кейбір таулы суқоймаларының фаунасы жатады. Басқа суқоймалардағы ихтиофауна адам қызметінің әсерінен бір-бірімен араласып кеткен. Ол араласу каналдар салу, жерсіндіру, саналы және санасыз түрде жүзеге асады.

Бұл жағдайда: 1-шіден қорегі ұқсас болуы мүмкін. Мысалы, бентофагтар аққайран (язь) мен хариус арасында, шаянтәрізділермен қоректенетін тыран және танабалықтар арасында және т.б.; 2 - ден жыртқыш және момын балықтар арасында. Жыртқыш балыққа қорек жетіспеген жағдайда басқа заттармен қоректенеді, ауырып, арықтап өледі;

3 - ден паразит ие (қожа) бір-біріне өтеді. Міне осындай жолдармен түр-аралық қоректік қатынастар жүзеге асып, популяцияны құрайтын түрлердің саны мен биомассасының динамикасына әсерін тигізеді.

Түршілік қоректік қарым-қатынастар. Түр ішіндегі қоректік базаның кеңеюі онтогенез процессінде, дамудың бір сатысынан екінші сатысына көшкенде, қоректенудің ауысуы болып табылады.

Ең бірінші: уылдырықтағы сарыуыз мөлшерінің азды-көпті болуы. Мысалы албырт, бекіре балықтарының уылдырығы өзенге шашылады (өзенде қорек аз), тұқы тәрізді балықтардың уылдырығында сарыуыз аз (ақпайтын не ағысы баяу суларға шашады-планктондар көп шабақтар қоректенсе);

Екіншіден: тұщы су балықтарының личинкалары жануартекес қорекпен қоректенеді, ересектері өсімдіктермен (мысалы: ақ амур, подуст-карақұрсақ және т.б.);

Үшінші: әр жастағы балықтардың қоректену орнын әр жерде болуы. (майшабақ, навега);

Төртінші: әр жынысты балықтардың қорегінің әртүрлі болуы. Мысалы, амур шабағы - аналығы аталығына қарағанда личинкамен көп қоректенеді. Тыран, теңіз балықтарымен - треска, өзен камбаласы және т.б.;

Бесіншіден: дене мөлшері және жасы әртүрлі балықтарда қорегі де әртүрлі. Мысалы, солтүстік Қазақстанда тіршілік ететін мөңке (карась) балықтардың 2 формасы болады. Біреуі-ергежейлі, екіншісі тез өсетін. Ергежейлі формасының қоректік құрамы 8 компоненттен тұрса, тез өсетін 13 компоненттен тұрады. Біріншісінікі негізінен – детриттер (организм қалдығы), екіншілері су насекомдарының личинкаларымен қоректенеді;

Алтыншыдан: өзінен ұсақтарымен қоректенеді. Бұл дегеніміз бейімдеушілік маңызы бар. Ол үш бағытпен жүзеге асырылады.

- Ірі особьтар өздерінің шабақтарымен қоректенетін, сол арқылы өздері ұстай алмаған қорек түрлерін қабылдайды. Мысалы, кәдімгі алабұға мен Балқаш алабұғасы өз шабақтарын жейді.

- Шабақтары тікелей немесе омыртқасыздар, өлі балықтардың қорегі арқылы ересектерімен қоректенеді. Мысалы, албырт, кета, нерка және т.б.

- Көптеген балықтардың өз уылдырығын және шабақтарын жеп қоятын жағдайлары кездеседі. Бұл треска, скумбрия, теңіз балықтары нәлім, шортан және т.б.

Қорекпен қамтамасыз етуді анықтайтын абиотикалық факторлар. Бұларға біріншіден, абиотикалық факторлар әсер етеді. Олар: а) суқоймаларында жел режимі, бұл бір жағынан құрлық омыртқасыздарын жеткізуге пайдалы, екінші жағынан таяз жерлерде қоректенуге кедергі келтіреді; ә) жарық мөлшері - қорегін ұстауға жәрдемдеседі; б) қоректің жеткілікті болуы - олардың жоғары және төменгі ендіктерде орналасуына

байланысты салмақ қосуы әртүрлі болады. Мысалы, ақ амур Мәскеу түбінде 500-800 г, Киевте 800-100 г, Түркістанда 1500-200 г. салмақ қосады.

VII-тарау

Балықтардың көбеюі

Ұрпақтар санын анықтайтын алғашқы өлшем – бұл уылдырық шашатын балықтардың уылдырық шашу сатысында қалдырылған уылдырықтарының саны немесе тірідей жұмыртқа туатындар мен тірі туатын балықтардан шығатын еркін эмбриондар саны. Тіршілік циклындағы өзгерістердің көпшілігі көбею процесімен байланысты. Даму жылдамдығын тікелей бағалау үшін көбеюге дейінгі кезеңнің ұзақтығын жиі пайдаланады. Өз туыстарына қарағанда мөлшері біршама ірі болғанда көбейе бастайтын даралардың түрдің немесе популяция ішінде бар екендігін көрсету үшін организмдер көбеюін кешеуілдету дәрежесі арқылы сипатталады.

Организмдер шығаратын ұрпақтар саны көптеген факторларға тікелей байланысты. Балықтардың кей түрі ұрпағының барлығын бір көбею әрекеті барысында шығарады (өзен жыланбалығы, кета, құныс балық және т.б.). Мұндай түрлер моноциклды деп аталады. Балықтардың басқа түрлері ұрпақтарын бір-біріне тәуелсіз бірнеше көбею кезеңінде өндіреді, әр көбеюден кейін олар өміршеңдігін сақтап қалады және әрі қарай көбеюге қабілетті болады (көптеген тұщы және теңіз балықтары) мұндай түрлер полициклді деп аталады. Полициклды организмдерде жеке көбею әрекеттерінің саны қатты құбылып отыруы мүмкін. Өзгергіштік әр көбею әрекеті кезіндегі ұрпақ санына байланысты. Әр ұрпақ көлемінен ерекшеленуі мүмкін. Себебі ұрпаққа ата – анасымен берілетін ресурстар көлемі де құбылмалы. Бұл ретте өзінің қорын тек аналық организм ғана жұмсайды, және егерде жұмыртқа клеткасы ұрықтанбаған болса, ол бекер жасалған іс болады. Дүниеге келетін ірірек ұрпақтар басқаларына қарағанда бәсекеге төзімдірек, қоректік заттарды жақсы сіңіретін және қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына жақсы төтеп беретін болып келеді. Осылайша даралардың ұрпағының сапалы әрі көп болуы шығарылатын организмдердің көлемінің үлкенірек болуымен тікелей байланысты.

Салынған уылдырық саны уылдырық салушы аналықтардың санына және олардың тұқымдылығына байланысты. Әрине салынған уылдырықтар мен жыныстық жағынан жетілген ұрпақтар арасында үнемі тұзу сызықты байланыстар бола бермейді. Бұл байланыс өмір сүру барысындағы дамуының келесі сатысында жанама әсер етеді. Бұл әдетте өзгеру тербелісі әлсіз байқалатын балықтарда (бекіретәрізділер, албырттәрізділер) жақсы көрінеді

Ал тербеліс өзгерісі айқын байқалатын балықтарда (майшабақтәрізділер, трескатәрізділер) ата – аналары мен ұрпақ арасындағы байланысты тікелей бақылау өте сирек кездеседі.

Тұқымдылық – бұл түр мен жеке популяциялардың тіршілігін белгілі бір амплитуда жағдайында өзгеріп отыруын қамтамасыз ететін түрлік бейімделушілік. Популяция тұқымдылығы жоғары болған сайын популяцияның өлім-жітімі қарқынды болады, ол түрдің бейімделушілігі жоғары дегенді білдіреді.

Аналықтар салатын уылдырық саны, жаңа ұрпақтың қалыптасу сатысының бастамасы болып табылады және дамушы уылдырық пен осы жылғы шабақтарының тіршілік жағдайындағы ара – қатынасындағы ерекшеліктерімен анықталады. Балықтардың көп түрінің орташа тұқымдылығының жоғары болуы уылдырықтары мен осы жылғы шабақтарының өлім-жітімге ұшырауымен толығады. Аналықтар тұқымдылығының өзгергіштігін балықтар популяциясының тіршілік жағдайының өзгеруіне жауабы және сандық құрамының тепе – теңдік деңгейінде ұстап тұруға әрі қоршаған орта факторларының әсеріне тікелей жауап ретінде қарастыруға болады.

Тұқымдылық өмір сүру жағдайының өзгеруіне байланысты ауытқып отырады. Ең бірінші реттеуіш механизм ретінде қоректік қамтылуды көрсетуге болады. Бұл көрсеткіш басқаларымен бірге популяцияның өсу жылдамдығын анықтайды (Никольский 1953). Кез - келген организмнің тіршілік циклының бөлінбейтін бөлігі ретінде олардың орналасуы – тұқымдылық пен өміршеңдікке тікелей әсер етеді.

Популяция мен түрдің тұқымдылығының өзгеру сипатына қарай өлім – жітімге ұшырауы қарқындылығы қорекпен қамтамасыз етілуі және т.б. олардың қоршаған ортамен қатынастарының әртүрлі жағдайларын анықтауға болады. Тұқымдылықтың өзгеруі көбінесе популяция жағдайын бағалауда және өнімнің алдын – ала жоспарын жасауда қолданылады.

Балықтың тұқымдылығын анықтауда бірнеше көрсеткіштер қолданылады. Ең көп таралғандары индивидуалды (жеке) немесе абсолютті тұқымдылық (ЖТ немесе ЖАТ).

Жеке (индивидуалды) тұқымдылық деп аналықтарының жыныс клеткаларында орналасқан осы жылы шашылатын уылдырықтар саны айтылады. Бір жылда бір ғана рет уылдырық шашатын балықтардың жыныс клеткаларында әдетте екі топ овоциттер болады: ірі – осы жылғы генерациялық және кіші – келесі жылғы генерациялық немесе одан кейінгі жылдардағы овоциттер. Осы екі овоциттер тобынан басқа бірінші овоциттерден кіші аралық овоциттер де болады. Олар дараның тіршілік

жағдайы қолайлы болған жағдайда ірі овоциттердің көлеміне жетіп осы жылы шашылады, ал егер қолайсыз болса, келесі жылғы овоциттер солады немесе генерацияға ұшырайды. Осы айтылғандарға байланысты аналықтың жұмыртқа клеткасындағы уылдырық санын гонадалардың дамуының 4 – ші сатысында (6 балдық шкала бойынша) уылдырық шашу алдында санаған жөн.

Порционды уылдырық шашатын балықтардың жеке (индивидуалды) тұқымдылығын анықтау әлде – қайда күрделірек. Мұндай балықтардың жұмыртқа клеткасында әр жетілу порциясына жататын овоциттер болады. Сондықтан келесі жылғы овоциттерді ажыратып алу едәуір қиын. Сонымен қатар *Mullus barbatus ponticus* барабулкасы мысалында келтірілгендей аналықтың жұмыртқа клеткасындағы барша овоциттерді санаған күннің өзінде ол жеке (индивидуалды) тұқымдылық болмауы мүмкін. Себебі порционды уылдырық шашатын кей балықтарда овоцит өте жылдам дамиды. Осылайша барабулка балығының индивидуалды тұқымдылығын анықтағанда көптеген авторлардың санағы осы жылы шашылған уылдырықтар санынан әлде қайда төмен болып отырған. Тұқымдылықты есептеу әдісі арқылы саналған барабулканың тұқымдылығы ғалымдардың айтуы бойынша 3631 – 87640 болса, шын мәнінде бұл көрсеткіш бір жыл ішінде 1000000 уылдырықты құраған. Дегенменде мұндай овоциттердің өсуі барша порционды уылдырық шашатын балықтарға тән емес. Осыған орай ондай балықтардың көп түрінде индивидуалды тұқымдылықты қарапайым санау әдісімен табуға болады.

Кейбір порционды уылдырық шашатын балықтарда, мысалы тұқы, жеке (индивидуалды) тұқымдылық көлемін жұмыртқа клеткасындағы овоциттерді санамай - ақ білуге болады. Ол өлшеу арқылы есептеу. Яғни ересек балықтың салмағын уылдырық шашу алдында және одан кейін өлшеу керек. Шын мәнінде өлшеу арқылы біз жұмыртқа клеткасындағы бір популяциядағы уылдырық санын емес, бір балықтан шығарылған уылдырық санын яғни жұмыстық тұқымдылықты анықтаймыз. Бірақ көбінесе бұл екі көрсеткіш бір – біріне сәйкес келеді.

Жеке тұқымдылық гонадалардың көлеміне және уылдырықтың өлшеміне де тікелей қатысты, яғни уылдырықтағы қоректік заттар қоры да маңызды орын алады.

Табиғи сұрыптау барынша бейімделген организмдерге оңтайлы болып келеді, яғни популяцияның келешегіне қосатын үлесі біршама жоғары болады. Бұл үлес тұқымдылық және бейімделушілік секілді өмір сүру циклындағы барша компоненттермен анықталады.

Репродуктивті құндылық – бұл әр организмнің популяция келешегіне қосатын үлесін ескере отырып тұқымдылық пен бейімделушіліктің бірге әрекет етуі. Репродуктивті құндылық термині түрдің ерекшеліктері мен даму сатысын көрсетеді. Бұл ретте келесідей жағдайларды ескерген жөн:

1. Репродуктивті құндылық - ағымдағы репродуктивті шығарылатын көлемі мен қалдырылған (келешекке) ұрпақтар санын;
2. Қалдық репродуктивті құндылық болашақта күтілетін тірі қалушылық пен тұқымдылықты біріктіретінін;
3. Бұл жекелеген организмнің популяция болашағына қосатын үлесі арқылы жүзеге асатынын;
4. Репродуктивті құндылық – табиғи сұрыпталу барысындағы жекелеген тіршілік циклының (онтогенез) маңыздылығын бағалайтын көлем. Популяцияда көрсетілген тіршілік циклы арасындағы репродуктивті құндылығы ең жоғарысына табиғи сұрыпталу оңайға түседі.

Белгілі бір жастағы (RV) немесе сатыдағы $x(RVx)$ организмдердің репродуктивті құндылығы статистика негізінде мына формулаға сәйкес анықтайды (Бигон және т.б. 1989).

$$RVx = \sum m_t \cdot S_{x \rightarrow t} \cdot (N_{T(x)} : N_{T(t)}),$$

m_t - t жастағы даралардың көбею табысы;

$S_{x \rightarrow t}$ - x жастағы даралардың t жасына жету ықтималдылығы;

$N_{T(x)}$ - организмдер t – жасына сәйкес келгендегі популяция көлемі;

$N_{T(t)}$ - организмнің жасы x – қа жеткендегі популяция көлемі;

Берілген теңеуді RVx түсіну үшін екі қосынды мәні деп қарастыруға; болады. Ол - репродуктивті құндылық = осы жастағы ұрпақ + қалған репродуктивті құндылық. Популяция даралары өнімділігінің маңызды қасиетінің көрсеткіші – салыстырмалы тұқымдылық (CT) болып табылады.

Салыстырмалы тұқымдылық – аналықтың дене салмағының бір бөлігіне келетін уылдырық саны. Ол аналықтың жағдайын анықтауға және ол өндіретін уылдырық сапасын анықтауға да мүмкіндік береді. Салыстырмалы тұқымдылық бойынша алынған көрсеткіштер бір түр ішіндегі даралар мен популяцияларға салыстырулар жүргізуге мүмкіндік береді. Салыстырмалы тұқымдылық сонымен қатар даралардың өндірушілік қасиеттерін бағалауға мүмкіндік береді, өйткені бұл көрсеткіш балықтың салмағы мен ұзындығына қатысты емес.

Әдетте балықтардың тұқымдылығы жыныстық жетілген аналықтарының санынан әлде қайда жоғары болады. Балықтардың көптеген түрінде уылдырық саны ондаған мыңнан бірнеше миллионға дейін жетеді. Десе, де популяцияның қалыпты жағдайында әр аналықтан шығарылған барша уылдырықтан жалғыз ғана аналық жыныстық жағынан жетіліп уылдырық шашады. Көптеген ихтиологтардың зерттеулері бойынша тұқымдылық көлемі жаңа ұрпақтың қалыптасуының жаңа сатысы болып табылады. Ол дамушы уылдырық пен осы балықтың осы жылғы шабақтарының тіршілік жағдайымен анықталады. Көптеген балықтардың жоғары тұқымдылығы әдетте осы түрге тән уылдырықтар мен шабақтардың жоғары өлім-жітімге ұшырауымен жүзеге асырылады. Әр аналықтың немесе популяциядағы барша аналықтардың тұқымдылығы тұрақты емес. Әдетте балықтың белгілі бір көрсеткішіне дейін өсуіне байланысты тұқымдылықта өседі, ал кәрі дараларында кеми бастайды. Салыстырмалы тұқымдылық әдетте жасы кіші топтарда басым. Кәрі даралар кейде жылда көбеймейді.

Аналықтың тұқымдылығының өзгеріп отыруы – ол балықтардың тіршілік жағдайының өзгеруінің салдары және сандық тепе – теңдікті ұстап тұрудың бір жолы. Ол популяция көлемімен, суқойманың қоректік қорымен және табиғи ортаның басқада факторларына байланысты (уылдырық шашу аймағының көлемі, қорғану орнының бар болуы және т.б.)

Балықтардың саны мен қоректену жағдайының тұқымдылықпен байланысын былай түсіндіруге болады.

1. Тұқымдылықтың өзгеріп отыруы тіршілік жағдайының өзгеруіне және ол өзгерістерге даралар санының сай келмейтіндігін білдіретін жауап болуы мүмкін.
2. Жағдайдың өзгеруіне орай уылдырық шашушы топтардың бастапқы кезеңінің өзгеруі.

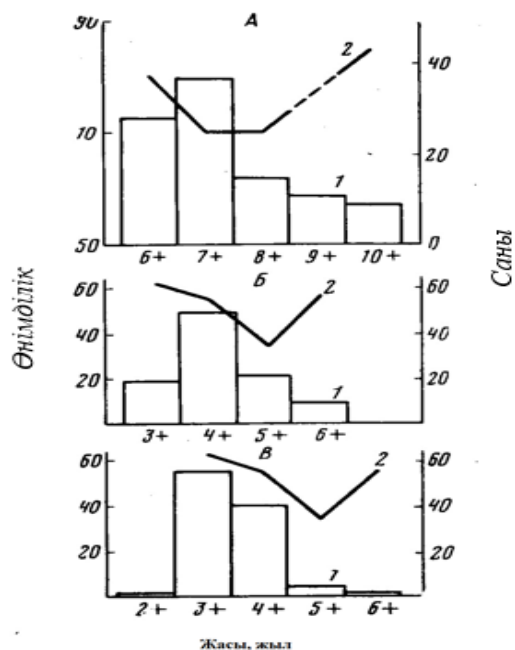
Балықтың өсуі де, тұқымдылығы да популяциядағы балық санына тікелей емес, басқа да көптеген факторларға да байланысты. Егер балық саны көбейсе онда ол қоректенуді төмендетеді, ал ол өз кезеңінде популяция жағдайының төмендеуіне, сонымен қатар тұқымдылықтың азаюына да алып келеді. Бірақ даралар саны популяцияның қоректенуін анықтайтын жалғыз фактор емес. Суқойманың қорекпен қамтамасыз ете алу қарқындылығы да маңызды орын алады. Кейде суқойманың қоректік қоры аса жоғарғы деңгейде өзгереді, ондай жағдайда популяциядағы даралар саны өссе де популяция жағдайы жоғары болады, ал кейде популяциядағы даралар саны төмендесе де жағдайы нашарлайды. Сонымен суқойманың қоректік қоры күрт төмендеген жағдайда популяция саны төмендейді, бірақ жағдайы жақсармайды, керсінше нашарлап тұқымдылық та төмен болады. Қоректену

жағдайы мен тұқымдылық популяция санына тек суқоймада қорек қоры көп және еркін қол жетімді болған жағдайда ғана байланыссыз болады. Ал табиғатта мұндай жағдайлар, әсіресе өнеркәсіптік маңызы бар балықтар үшін сирек кездеседі.

Тұқымдылықты реттеуші механизм қорекпен қамтамасыз ету өзгергенде автоматты түрде өзгереді. Тұқымдылықтың өзгеруі дене мөлшерінің өсуіне байланысты жүреді. Яғни дене тұрқы үлкейсе жұмыртқа клеткасы да үлкейеді, сәйкесінше ондағы уылдырық саны көбейеді және көлемі жағынан үлкейеді, осылайша тұқымдылығы жоғарылайды. Сонымен қатар, порционды көбею кезінде де осылайша болады. Қорекпен қамтамасыздығы жақсарғанда тұқымдылықтың жоғарылауы даралардың ерте жыныстық жасқа жетіп ерте уылдырық шашуымен және ұрпақ беруші даралардың біршама семіз болуымен жүзеге асады. Сол себепті ұрпақ беруші аналықтардың тұқымдылығы тек осы жылғы қоректік және тағы басқа жағдайларға ғана емес, сонымен қатар оның алдыңғы жылдардағы жағдайымен де байланысты. Әсіресе аналықтардың дамуының бірінші жылы және жаңа генерацияның овоциттерінің құрылуы кезеңі маңызды болып келеді.

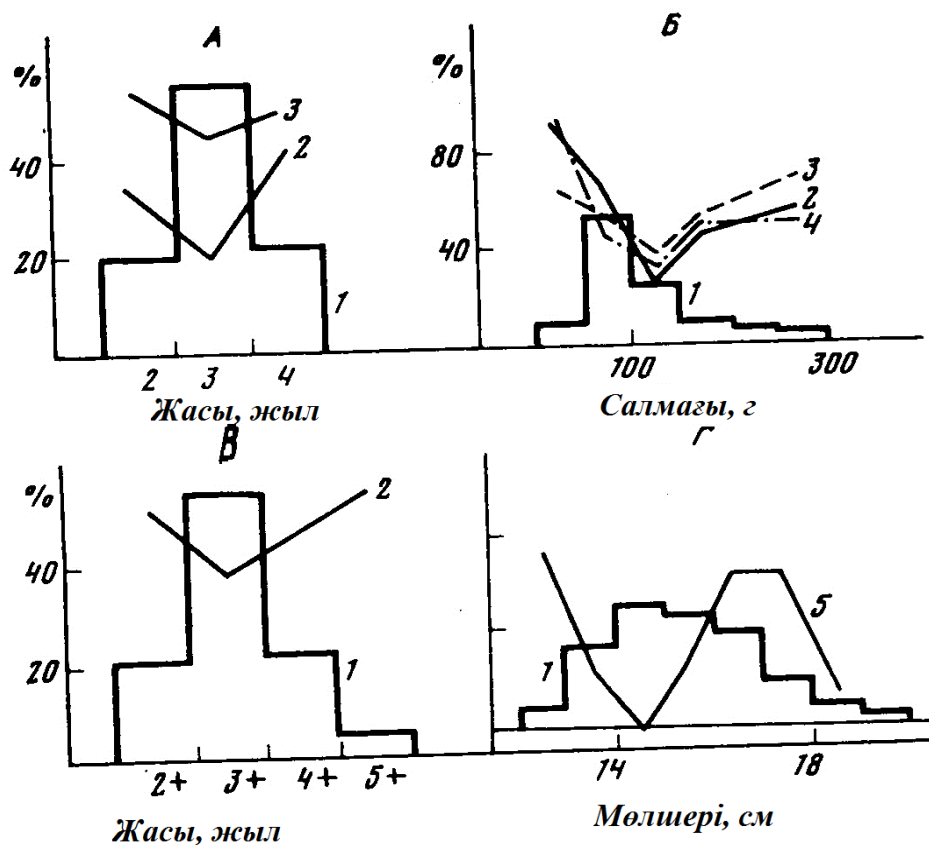
Қорекпен қамтамасыз ету өзгергенде тұқымдылықты реттеудің негізгі тәсілі тез өсетін және семіз балықтарда уылдырық саны да көп болуында. Популяцияның тұқымдылығын арттыру, сонымен қатар, тез өсетін балықтардың жыныстық жасқа ерте жетілуі болып табылады. Суқойманың қоректік қоры мен одан да басқа тіршілік жағдайларының бір мезгілде өзгеруі кезіндегі тұқымдылық пен балықтар санының өзгеруінің ара қатынасын анықтау үшін, тұқымдылық өзгергіштігін әр түрлі жастағы немесе салмақтық-мөлшерлік көлемдегі уылдырық шашушы топтағы аналықтармен салыстыру керек. Қоректік жағдай мен уылдырық шашушы топтың тұқымдылығы төмендегенде дене тұрқы ірі, үлкен немесе үлкен жастағы аналықтарда жеке (индивидуалды) тұқымдылық басқаларына қарағанда аса төмен болады. Себебі олар өз дене тұрқын энергиямен қамтамасыз етуге қоректің көп бөлігін жұмсайды (Поляков, 1975).

Абсолютті және салыстырмалы тұқымдылықтар саны көп болатын бір мөлшердегі немесе бір жастағы топтарда кемиді (10-сурет). Бұл жағдай әр түрлі мөлшердегі (көлемдегі) топтардың әр қилы қоректенуімен түсіндіріледі. Суретте көрсетілген бірдей жастағы балықтардың тұқымдылығы мен тіршілік жағдайы төмендегенде, бір мөлшерлік немесе бір жастағы аналықтардың тұқымдылығы аса төмен болып келетінін көрсетті. Бір популяцияның ішіндегі әр түрлі кезеңдегі бір немесе екі көрсеткіштерді теңестіргенде тұқымдылық пен белгілі бір уылдырық шашушы аналықтар санының бір бірімен байланысы бар екенін дәлелдейді (11-сурет).



10 Сурет. Балықтардың уылдырық шашу популяциясының қоректену жағдайының жалпы төмендеуіне байланысты түрлі жастағы кластардың дараларының саны бойынша абсолюттік тұқымдылығының өзгеруі

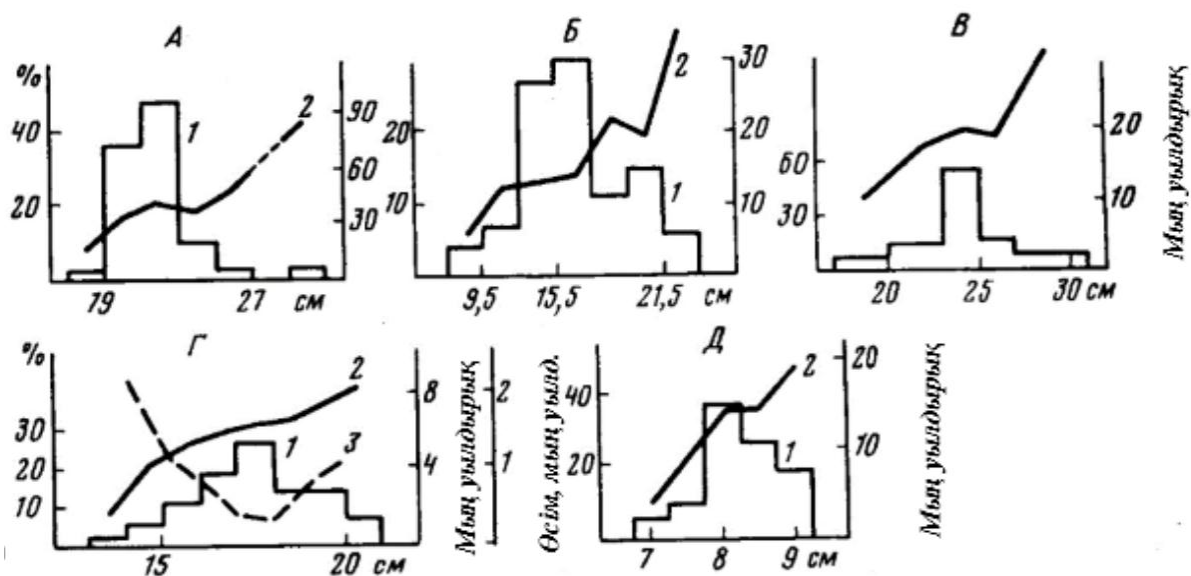
A – Обь өзенінен ауланған ақбалық (Иоганзен мен Петкевич бойынша, 1958); Б – Солтүстік Сосьв өзенінен ауланған сырық балығы (сол авторлар мәліметі бойынша); В – Солтүстік Сосьв өзенінен ауланған пелядь (Москаленко бойынша, 1958); 1 – Әртүрлі жастағы балықтар кластарының салыстырмалы саны; 2 - осы кластардағы балықтардың ауыр жылдардағы тұқымдылығының жақсы жылдардағы тұқымдылығына қатынасы.



11 Сурет. Әртүрлі мөлшерлі және салмақтықтар класның саны бойынша аналықтарының абсолютті тұқымдылығын өзгеруі.

А,Б- Ақтеңіздік навага; В-Онет және Мезен шығанақтарындағы ақтеңіздік навага; Г- Пярну шығанағындағы салака; 1 – әртүрлі жастағы салмақтық және мөлшерлік кластарының салыстырмалы саны; 2,3,4 – ауыр жылдардағы тұқымдылық (қорек жағдайы жақсы жылдардағы тұқымдылықтан %); 5 – төрт жасар аналықтардың тұқымдылығы (бірмөлшерлі үш жастағылардың тұқымдылығы % бойынша).

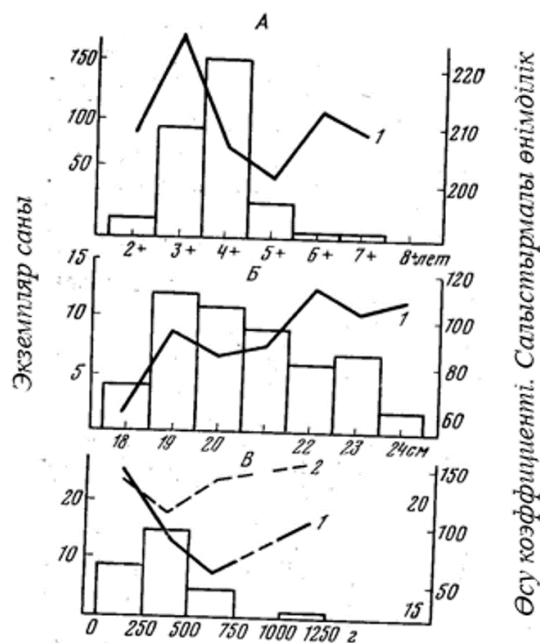
Әр жастағы, көлемдегі немесе салмақтағы аналықтардың тұқымдылығының көрсеткіштерінің бір қатарын қарап та осындай тұжырымдамаға келуге болады. Әдетте абсолютті индивидуалді тұқымдылық аналықтың жасының (салмақ, көлем) өсуіне байланысты жүреді. Бірақ өмір жағдайы (салмақ, көлемдегі) аналықтардың тұқымдылығы олардан жас аналықтардың тұқымдылығынан жоғары емес, кейде тіпті төмен болып жататын сәттер де болады. Жасқұрамы аралас (көлем, салмақ) балықтар тобындағы салыстырмалы тұқымдылықтың азаюы арнайы әр түрлі балықтарға арналған көрсеткіштермен есептеледі (12,13,14-суреттер).



12 Сурет. Аналық балықтардың мөлшерлілік саны бойынша кластардың абсолютті тұқымдылығы

A – Рыбинск суқоймасының қаракөзі (тортасы); Б – Орта Еділ алабұғасы; В – Фархад суқоймасының қалашбалығы;

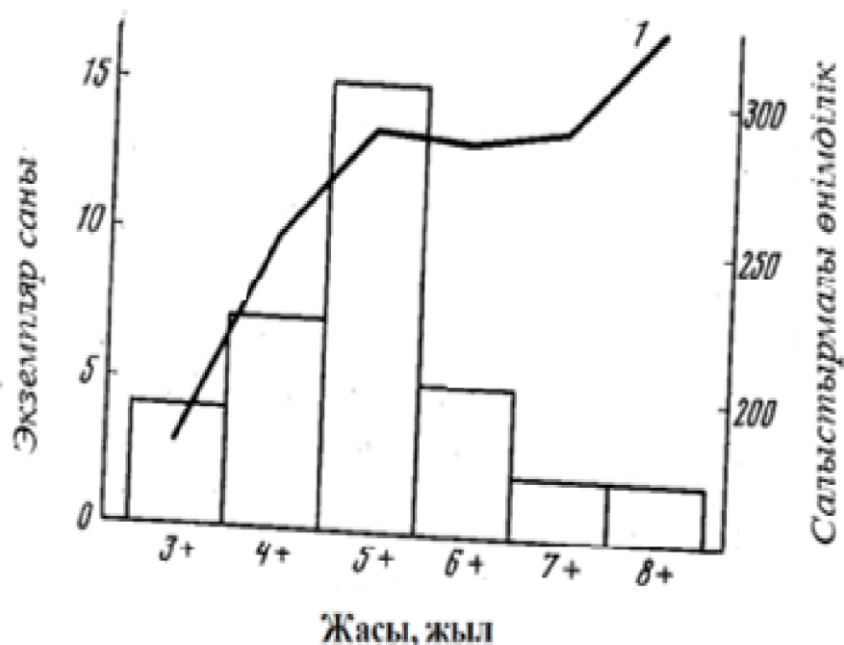
Г – Фархад суқоймасының алакөзі; Д – Азов теңізінің хамсасы; 1 – салыстырмалы саны (%); 2 – абсолюттік тұқымдылық (мың уылдырық); 3 – абсолюттік тұқымдылықтың өсуі (мың уылдырық).



13 Сурет. Әртүрлі жастағы, мөлшердегі немесе салмақтағы балық класының олардың санына байланысты салыстырмалы тұқымдылығы

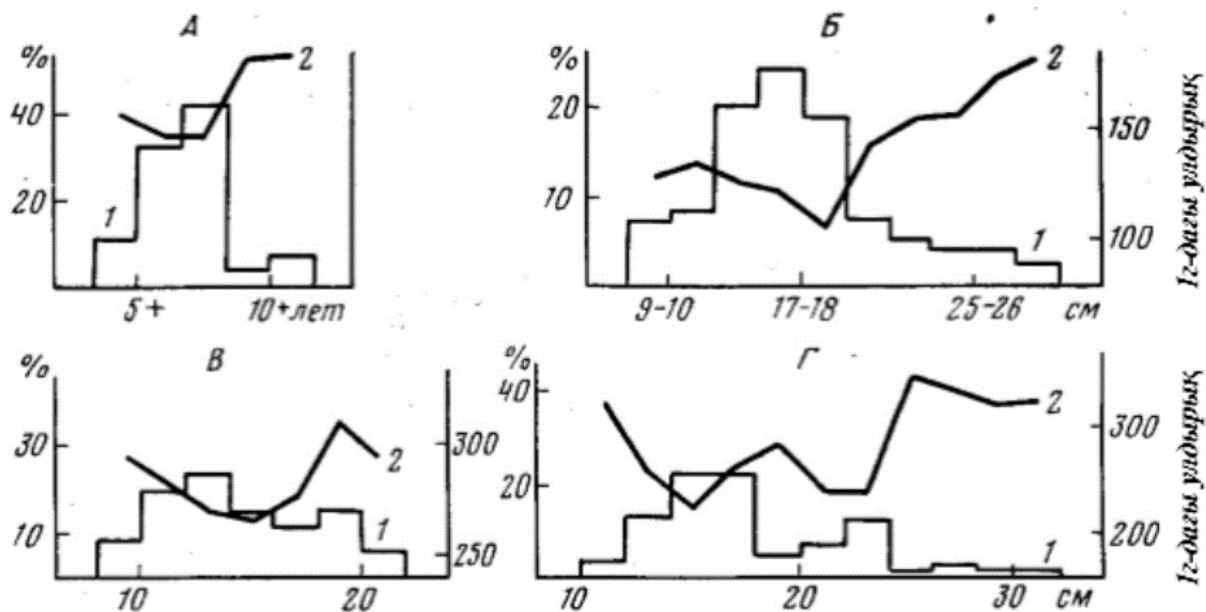
A- торта (Летичевский бойынша 1953); Б – Еділ өзенінің көкшілі (Юровицкий бойынша, 1950); В – Уба көлінің алабұғасы

(Иоганзен, Петкеевич бойынша, 1958); Бағаналар – әртүрлі кластағылардың саны; 1 – салыстырмалы тұқымдылық (аналықтың 1 гр салмағына шаққандағы уылдырық саны); 2 – пісіп-жетілу коэффициенті.

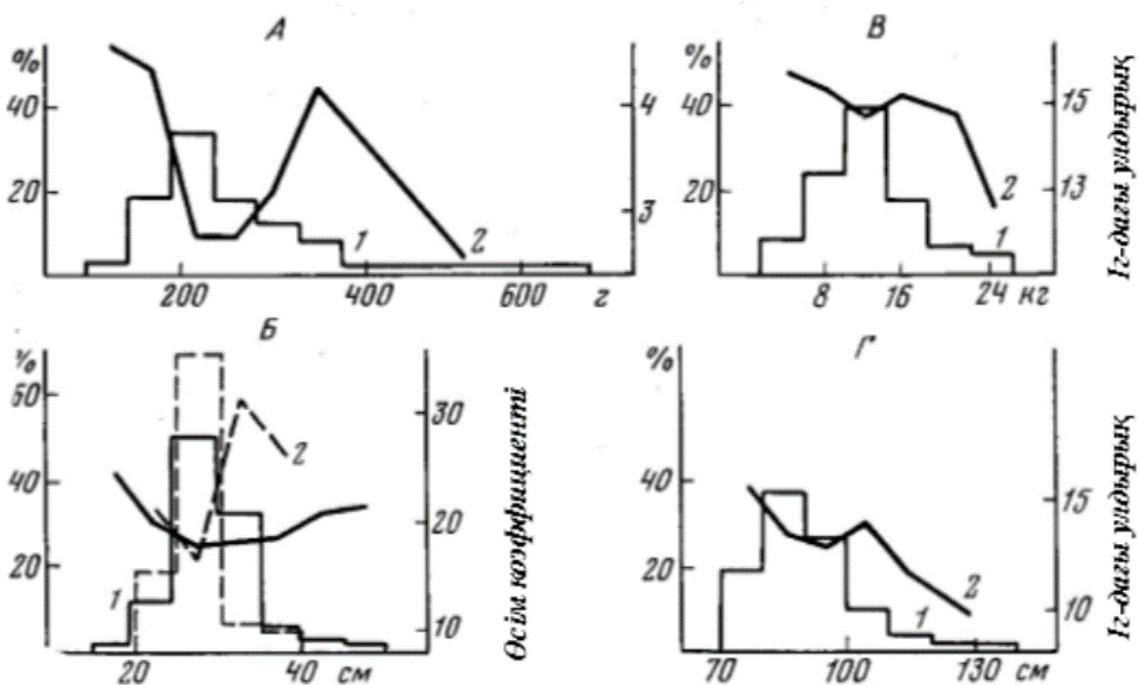


14 Сурет. Оңғақ балығының әртүрлі жастағы кластарының саны бойынша салыстырмалы тұқымдылығы. Белгілер 29 – суреттегідей.

Кей жағдайларда тұқымдылықты анықтау үшін ересектік коэффициент қолданылады. Ол уылдырық салмағының дене сылмағына процентін шаққандағы қатынасы. Егер ересектік коэффициенті жыныстық жетілген аналықтарда тұқымдылықпен қатар анықталатын болса, онда ересектік коэффициенті бойынша аналықтардың әр класстарында тікелей уылдырықтың саны тұқымдылық бойынша және сапасына байланысты есептелінеді (15,16-суреттер).



15 Сурет. Жастық және мөлшерлік балықтар класындағы саны бойынша әртүрлі аналықтардың салыстырмалы тұқымдылығы: А –Можайск суқоймасының тортасы; Б-Орта Еділ сұрбалығы; В-Выртсъярв көлінің густерасы; Г-Фархад суқоймасының тыраны; 1 – салыстырмалы саны (%); 2 – салыстырмалы тұқымдалық (1 гр салмақтағы уылдырықтар саны).



16 Сурет. Салмағы және мөлшері бойынша балықтар кластарының саны бойынша әртүрлі аналықтардың салыстырмалы тұқымдылығы және пісіп-жетілу коэффициенті (Поляков,1975 бойынша): А- құбылмалы бахтақ; Б –

өзен (тұтастай сызық) және құбылмалы бахтақтар (үзілмелі сызық); В – Кура шоқыры; Г – Сібір бекіресі; 1 - салыстырмалы саны (%); 2 – салыстырмалы тұқымдылығы (салмақ бірлігіндегі уылдырықтар саны); және пісіп-жетілукоэффициенті (үзілмелі сызық).

Көптеген балықтарда тұқымдылық топтағы үлкен жастағы немесе бір салмақтағы балықтар көп түрінде азайса, кей жағдайда популяция ішіндегі жасы ең үлкендерінде (салмағы ең жоғары) тұқымдылық төмендейді. Бұл балық организмінендегі жыныстық процестердің тежелуінен яғни организмнің қартаюынан болуы мүмкін. 16-суретте сібір бекіресі мен шоқыр балығының салмағы, жасы, көлемі өскен сайын тұқымдылығы төмендейтіндігін көрсетеді.

Мұндай тұқымдылықтың төмендеуі екі түрлі жағдаймен түсіндіріледі: аналықтардың санының көбейіп және жыныстық жағынан жетілудегі жастық өзгерістері, шоқыр мен бекіренің аналықтары көбейген сәтте олардың тұқымдылығының төмендеуі салмақтық – көлемдік немесе бар жастық топтардың көбеюімен араласады. Одан соң неғұрлым үлкен аналықтарда жаңа кезең, яғни организмнің қартаю кезеңі басталады.

Осылайша уылдырық шашушы топтың бір жастағы, салмақтағы, көлемдегі аналықтарының тұқымдылығының төмендеуі олқылық емес, керісінше заңдылық болып табылады. Мұндай заңдылық топ ішіндегі әр жастағы балықтардың саны мен олардың тұқымдылығы жайындағы барша мәлімет бар кезде және қоректену қолайсыз жағдайға ұшырағанда байқалады. Популяциядағы салмағы бірдей және сол салмақтағы аналықтары көп топтың тұқымдылығының төмендеуін тіршілік жағдайы қалыпты болғанда анықтауға болады. Бұл балықтардың тұқымдылығы мен санының арасындағы байланыста белгілі бір заңдылықтың бар екендігін дәлелдейді. Бірақ уылдырық шашушы топтың жастық немесе көлемдік – салмақтық құрылымын ескермесе бұл заңдылық дұрыс келмейді. Өйткені ол тұқымдылықтың өзгеруін басқа себептердің әсерінен, әсіресе суқоймадағы қорек көзінің өзгеруі әсерінен болғандай етуі мүмкін.

Қоректік жағдайдың төмендеуі, балық жағдайының басқа да көрсеткіштерін өзгертіп, атап айтқанда олардың өсуін тежейді. Сондықтанда бірдей жастағы жас аналық топтардағы салыстырмалы тұқымдылықтың төмендеуі олардың салмақтық және ұзындық бойынша өсуінің тежелуінің қорытындысы болуы мүмкін.

Балықтың санына және қоректік жағдайына байланысты тұқымдылықтың өзгеруі олардың салмағына немесе көлеміне байланысты емес, негізінен ол аналықтардың ортақ жағдайына байланысты жүзеге асады.

Балықтың санының көбейіп және қоректік жағдайының төмендеуі аналықтарының салыстырмалы тұқымдылығының төмендеуіне әкеледі. Тұқымдылықтың аналықтардың жыныстық жетілу жылдамдығымен бірге өзгеруі уылдырық шашушы балықтар санының өзгерілуімен түсіндіріледі. Қоректік жағдай мен популяция санының арасындағы олқылықтар салмақтық және көлем жағынан басым топтар тұқымдылығының сәл өсуі арқылы қалыпты жағдайына келеді. Керісінше саны аз бір жастағы немесе көлемдегі (размердегі) аналықтарының аса көп тұқымдылығының өзі оны өзгерте алмайды.

Сонымен қатар аналықтар мен олардың ұрпақтарының арасында да байланыс бар екені белгілі. Мысалы: ірі аналықтарының уылдырықтары ең ірілер болса, кіші аналықтардан ең кіші уылдырықтар шығады. Негізгі сандық құрамы орташа аналықтардан алынған орташа уылдырықтардан құралады. Сондықтанда орташада басқаша аналықтардан шыққан уылдырық санының салыстырмалы өсуі осы уылдырық шашушы топтың өзгергіштігінің жоғарылауына алып келеді. Осылайша тұқымдылықтың өзгергіштігі мен аналықтың тіршілік жағдайының арасындағы байланыс көлемі салмақ және тағы басқа осы топ көрсеткіштерінің бейімделушілігін қалыптастыратын әдістердің бірі. Егерде тіршілік жағдайы толығымен өзгеріске ұшырайтындай болса топтағы ең көп топтық аналықтардың тұқымдылығының азаюы белгілі бір эволюциялық мәнге ие болуы мүмкін. Өйткені басым топ белгілердің дивергенциясына әсер етеді де кезінде бір популяция болған балықтар тобын екіге кейде бірнеше жаңа түрлерге жіктейді. Осылайша шектен шықпайтын осы топ балықтарына үйреншікті қалыпты өмір жағдайының санының және тіршілік жағдайы мен тұқымдылығының қасындағы тепе – теңдікті ұстап тұруды жеңілдетеді. Егерде осы топ балықтарына үйреншікті қалыпты тіршілік жағдайынан мүлдем бөлек шектен шыққан кездерде ортақ байланыс организмнің эволюциялық өзгерістеріне қатысып жана балық түрінің қалыптасуына жәрдемдеседі.

Бір түрлі балықтардың жоғарғы ендікте орналасқан популяцияларының тұқымдылығы төменгі ендікте орналасқан популяциясына қарағанда төмен болады. Бұл ең алдымен төменгі ендікте жыртқыш жануарлардың көп болуымен байланысты. Бір түрдің әр түрлі экологиялық жағдайларға бейімделген популяцияларының тұқымдылығы да әр түрлі болады. Орын алмастырып келген түрлердің тұқымдылығы жергілікті түрлерге қарағанда жоғары болып келеді. Жаз бен күз айларында уылдырық шашатын балықтардың көктемде уылдырық шашатын балықтарға қарағанда тұқымдылығы жоғары. Сол секілді тереңде тіршілік ететін балықтармен

салыстырғанда жағалауда тіршілік ететін балықтардың тұқымдылығы жоғары болады.

Жыныс өнімдерінің сапасы ең алдымен уылдырықтағы сарыуыз көлемімен анықталады. Ол әр жастағы балықтарда, әр түрлі қоректік қамтамасыз етілу аймақтарында өскен балықтарда және бір түрдің әр түрлі популяцияларында әр түрлі болып келеді. Ерекшелігі даралардың жыныс өнімділігінің ерекшелігінде және уылдырық шашу кезеңінің басында, ортасында немесе аяғында көбеюіне де байланысты. Бұл популяцияға қайта қалпына келуге қажетті өсімді қамтамасыз етеді. Көбею процесі мен оның эффективтілігі популяция саны мен оның құрылымының өзгеруіне қарай құбылады.

Жыртқыштар әдетте өз жемтіктеріне қарағанда ерте көбейеді. Уылдырық шашатын уақыттағы бір тәулік ішінде ата – аналық топқа да, уылдырықтарға да қауіп жоқ.

Уылдырық шашатын популяциялардың түрлері.

Г.Н.Монастырский балықтардың уылдырық шашу популяциясының 3 типін ажыратады:

1 – тип бұл құрамында қайтадан уылдырық шашатын және кәрі (қалдық) особьтар болмайтын популяция, яғни жыныстық жағынан жетілгендері толығымен қырылады. Популяция тек толтырушы особьтардан ғана тұрады. Бұларға Қиыр шығыс албырттары, кейбір талма балықтар, миногоалар жатады.

Қиыр шығыс албырттары әр жаста жыныстық жағынан пісіп жетіледі. Олар 2+ тан 7+ жасқа дейін; нерка немесе қызыл балық 3+ тан 6+ жасқа дейін; күмісбалық 1+тен 2+ қа дейінгі аралықта пісіп жетіледі. Популяцияның жыныстық жетілген бөліміндегі мұндай айырмашылықтар уылдырық шашу жағдайының тұрақты болмауына қарай жыныстық жетілген әр түрлі мезгілде пісіп жетілуіне байланысты.

2 тип – уылдырық шашу популяциясында толықтырушы особьтары көп болады және қалдық особьтар аз болады, яғни толықтырушы қалдықтан артық (мысалы, Каспий майшабақтары мен Атлант албырттарында осындай құбылыс байқалады.).

3 тип – толықтырушылар қалдықтарға қарағанда аз. Бұл топтағы балықтардың жыныстық жетілуі ұзарған, популяция құрылымы өте күрделі. Қалдық бөлімі жыл сайын уылдырық шашатын, сол сияқты 1 немесе бірнеше жыл қатарынан уылдырық шашу маусымына қатыспайтын балықтардан тұрады. Мысалы, бекіретәрізділер, камбалатәрізділер және т.б. Екінші және үшінші типтердің арасындағы шекара анық емес. Мысалы, қаракөзді 2 –ші және 3-ші типке жатқызуға болады. Осы сияқты 1 – ші және 2- ші типтердің

арасынан орын алатын аралық типке жататын балықтарда кездеседі. Мысалы, Атлант албырт балығы кейбір өзендерде уылдырық шашудан кейін 100% қырылса, ал басқа өзендерде 6 ретке дейін уылдырық шашады.

Кейбір ихтиологтар былайша бөлуді шартты түрде бөлу деп есептейді. Мысалы, әрбір популяция бірнеше ұрпақтардан тұратыны белгілі. Мысалы, олар туылады, өседі, пісіп жетіледі, тіршілігінде бір немесе бірнеше рет ұрпақ береді, қартайды, ең соңында популяциядан кетеді яғни өледі.

Популяциядан жекеленген ұрпақтар бір бірімен қарым қатынаста болады, бір біріне әсер етеді, особьтардың өсуіне, пісіп-жетілуіне және өлім-жетімге ұшырауына әсер етеді.

Уылдырық шашу уақыты балықтар тобының динамикасына байланысты бейімделушілік болып саналады. Фенологиялық мерзім мен көбею орны – бұл жауынан қорғану мен өз шабақтарын қажетті қорекпен қамтамасыз етуге бейімделу. Шабақтардың уылдырықты жарып шығу мерзімі көктемдік (солтүстік жарты шарда) суқойманың толығымен даму кезеңіне және қоректік объектілердің барынша көп болатын шағына тұспа – тұс келеді. Ал уылдырық жағдайы осы сәттен бастап эмбрионалды дамудың ұзақтығына байланысты болады. Өз кезегінде эмбриогенез ұзақтығы даму кезіндегі су температурасы мен уылдырық көлеміне байланысты. Даму кезінде су температурасы неғұрлым төмен әрі уылдырық көлемі ірі болған жағдайда эмбриогенез кезеңі ұзақ болады. Уылдырық көлемі ұсақ балықтар көктемде көбейсе, уылдырығы ірі балықтарда күз – қыс айларында көбейеді. Уылдырық шашу мерзімінің ұзаққа созылуы және порционды уылдырық шашу кезінде вегетациялық кезең ұзаққа созылады. Осыған орай дернәсілдерді ұзақ уақыт қорекпен қамтамасыз етуге тура келеді. Уылдырық шашудың порционды әдісі лабильді жағдайда көбейіп, уылдырықтардың тірі қалуына бейімделеді.

Популяцияның жастық құрамының бейімделушілік маңызының сипаттамасы. Популяцияның жастық құрылымы бойынша балықтар құрылымы әр түрлі болып келеді. Популяция құрылымы тек әртүрлі түрлерде ғана өзгеше емес, кейде бір түрдің әртүрлі популяцияларында да әрқилы болады. Әр түрдің топтарының жыныстық жағынан жетілуі әртүрлі, физиологиялық жағдайы өзгеше даралар жиынтығынан құралады. Көптеген балықтардың популяциясы мынадай бөліктерден: жыныстық жетілген балықтардан, бірінші рет жыныстық жетілген балықтардан, қайтара уылдырық шашушы және кәрі балықтардан, жартылай немесе толықтай көбею қасиетінен айырылған балықтардан тұрады. Осы топтар төңірегінде балықтар әртүрлі даму сатыларында болады. Дегенменде, бұл топтардың популяциядағы алатын орны, олардың құрылысы, түрлі балықтар үшін

әрқилы тіршілік жағдайының өзгеруіне орай өзгеріп отырады. В.И. Монастырский (1949 – 1953) балықтардың уылдырық шашу құрылымын бақылап отырып үш түрлі уылдырық шашушы популяциялар типін ұсынды.

Бірінші тип – мұндай популяцияларда қайта уылдырық шашушылар немесе кәрі балықтар болады, ал көбею қасиетін жоғалтқан даралар болмайды. Барлық жыныстық жетілген балықтар бірінші көбеюден кейін өледі. Бұл типке қиыршығыс албырты және кейбір бұзаубас (танабалықтар) балықтар жатады. Осы тип өкілдерінің ерекшелігі олардың көлемінде (размерлерінде) ғана емес, жыныстық жасқа жететін кезеңде де болады. Танабалықтардың барлығы жыныстық жағынан бірдей жаста жетіледі, ал қиыр шығыс албыртында бірнеше жыл айырмашылық болады. Мысалы, кета балығында уылдырық шашатын топ балықтары 2+ жастан 7+ ке дейін, ал құнысбалықта (горбушада) 1+ ден 2+ ге дейін және т.б болады. Құрылымындағы мұндай жыныстық жетілудің әр түрлі болуы популяцияның көбеюінің тұрақтылық жағдайына байланысты. Горбуша туысына жататын балықтардың екі ұрпағы қатарынан өлсе ол туыс толығымен қырылады, ал кета секілді қиыршығыс албырттарына жататын топтың жойылып кетуі үшін, одан көбірек өнімсіз жылдар керек. Горбуша балығының уылдырық шашу жағдайы кета балығына қарағанда әлде қайда тұрақты (Никольский 1952). Сол секілді жыныстық жетілуі айтарлықтай ерте кезеңде балықтар ересек жыныстық жетілген топтың көп бөлігінің өлімін қамтамасыз етеді. Ниваның бойынша (1953) горбуша (құнысбалық) балығының бір тобынан 60% жыныстық жетілген балықтарын алса, қалғандары өз ұрпағының санын жоғалтпай ұстап қалады екен, ал кета балығы үшін бұл көрсеткіш - 50% құрайды.

Екінші типке осы жылы уылдырық шашушылар, екінші қайтара уылдырық шашушылар, кәрі балықтар кейде тіпті көбеюге қабілетін жойған балықтар популяцияларының құрылымы толтырылмалы балықтар да кіреді. Г.Н. Монастырский (1953) А.А.Махмудбековтың (1947) айтқанына сүйене отырып каспий қарынсау балығының тобында ұзындығы 34 см, жасы 10 - ға жеткен даралардың бар екендігін көрсетеді. Бұл түрге тән негізгі ерекшелік Г.Н.Монастырскийдің көрсетуі бойынша уылдырық шашушы топтың салыстырмалы көбею көлемі қалған бөлігіне қарағанда көп. Мұндай уылдырық шашушы популяция типіне каспий майшабағы, атлант албырты және т.б. балық түрлері кіреді. Осы тип төңірегінде де әр популяцияның құрылымында, жыныстық жетілуінде өзіне тән ерекшеліктері бар. Ал уылдырық шашушы популяцияның үшінші типі Г.Н.Монастырскийдің (1953) пікірінше, қалған бөліктің ұрпақтарының көп болуымен сипатталады. Бұл типке жататын балықтарда көбінесе жыныстық жетілу ұзақ мерзімді қамтиды

және қалған бөлігінің құрылымы әр қилы. Қалған бөлігі жылда уылдырық шашатын балықтардан және бір – екі уылдырық шашу маусымын тастап барып көбейетін балықтардан тұрады. Балықтардың кей түрлерінде барлық даралары жылда уылдырық шашпайды (мысалы, бекіретәрізділердің көпшілігі). Бұл типтегі балықтар популяциясының көп бөлігін кәрі балықтар құрайды. Бірақ В.И. Монастырский (1953) тюлька мен хамса балықтарының бір түрінде қай жылы ұрпақ көп болса, келесі жылы кәрі балықтардың көп болатындығын көрсетті. Қара теңізді мекендейтін хамсада бір жылдары (1952 - ден 1962 - жылдар аралығында) уылдырық шашушы топ 26 - дан 97% аралығындағы әр түрлі көрсеткіштерді көрсеткен (В.И.Павловская, 1963). Тап осы секілді жағдай тортада да байқалды (Г.Н.Монастырский оны үшінші тип балықтарына жатқызады). Мысалы, 1964 және 1935 жылдары торта балығын уылдырық шашушы популяцияларының үшінші типіне, ал 1936 және 1937 жылдары екінші типке жатқан. Кейбір балық түрлерінде жастық ерекшелік тортамен салыстырғанда да көп болып келеді. Оларда өнімділік те құбылмалы.

Популяциядағы әр түрлі жыныстағы даралардың қатынасы. Популяцияның көлемді – жыныстық қатынасы. Уылдырық шашушы топтағы жынысы бойынша қатынастар әр жыныс өкілдерінің жастық және көлемдік топтасуының сипаттамасы және көбею барысындағы жыныстық қатынастардың өзгеруі бойынша түрлі балықтарда түрліше. Ол популяцияның қоршаған ортамен маманданған (спецификалық) қарым – қатынасын көрсетеді. Түрдің популяциядағы жынысы бойынша құрылымы оның басқа да белгілері секілді бейімделушілік қасиеті болып табылады. Тіршілік жағдайының өзгеруіне – қорекпен қамтамасыз етілуіне қарай популяция заңды түрде жыныстық құрылымының өзгеруімен жауап береді. Ол топтың өнімділігіне және ұрпақ өнімділігінің сапасына өзгерістер алып келетіні айқын (Макеева, Никольский 1965).

Көп түрлерде уылдырық шашушы популяциядағы аталықтар мен аналықтар қатынасы тепе – теңдікке ие. Бұл әр топқа жататын балықтар арасында да байқалады. Мысалы : калуга және Амур бекіресі (Солдатов 1915), Сям өзенінде мекендейтін ахсақа (Титова 1962), Солтүстік Каспий тортасы (В.И.Монастырский 1940), Теректік торта мен тыраны (Димен, 1962), Сібір аққайраны (Соловева 1960), Сібір тарақбалығы (Зынов 1951), *Mystus gylis* (Pantulu, 1961), Баренц теңізінің сайда балығы (Миронова), теңіз алабұғасының шағылысу кезеңінде (Freund, 1961) және т.б. Бірақ балықтардың жыныс құрамының қатынасы әрқилы болуы мүмкін: кей балықтарда үнемі аталығы немесе аналығы көп болады, кей түрлерде

популяция толығымен аналықтардан құралады (күміс мөңке), кейбір түрлерге гермофродитизм тән.

Түрлі көлемдегі, жастағы және бір уылдырық шашушы популяциялар балықтары арасындағы жыныстық құрамы бойынша қатынастарда түрліше. Бір түрдің әр түрлі ареалда кездесуіне қарай да біркелкі болмайды. Көбінесе мұндай балықтардың аналықтары аз және тұқымдылығы төмен болады да, аталықтары бірнеше аналықтарының уылдырығын қорғайды. Мысалы; бубыря бұзаубасының (Коблицкая 1961) аталығы аналықтарынан әлде қайда ірі, бірақ саны жағынан аз (16 немесе 13%). Аналықтары домалақ бұзаубаста да басым болады (Костюченко, 1961) және басқа бұзаубас балықтарда да осылай. Ал Ақтеңіз колюшкасында екі аналыққа бір аталықтан келеді (Вебель, 1934; Г.Гурчив, 1938; Абдельмалек, 1963). Аталықтары порционды, ал аналықтары бірден уылдырық шашатын балықтарда да аталықтар саны басым болады. Ол аталықтарының бірнеше аналықтың уылдырық шашуына қатыса алуымен түсіндіріледі. Мысалы: кіші сары горбылда (Лю Сяо – Шунь, 1962), чукучан (Rog, 1962), Мәскеу өзеніндегі пескарь балығында (Никольский, Пикулева, 1958) және т.б.осындай ерекшеліктер болады. Үнемі аналықтарының көп болуы теңіз пелагофильді балықтарында кездеседі. Бұл балықтардың аналығы уылдырығын сүтке қаныққан суға шашады, уылдырық өз кезегінде су қабаты арқылы қалқып отырып ұрықтанады. Балықтардың мұндай әдіспен ұрықтануы аталықтардың санының аз болуымен тікелей байланысты болуы мүмкін. Мысалы, Қара теңіздік мерланға (Бурдан, 1956, Пробатов және Уральская, 1957), теңіз айдахарына тән.

Күміс мөңкенің (*Carassius auratus gibelio* Bloch) жыныс құрамы бойынша қатынасының динамикасы күрделірек. Қытай және Жапония суқоймаларын мекендейтін күміс мөңкенің жыныстық қатынасы әдетте 1:1 қатынасына тең болса керек. Амур бассейнінің әр түрлі аймақтарынан алынған сынамаларда (пробаларда) мөңкенің аталықтарының орташа мәні 32,5%, ал аналықтары 67,5% құраған. Әр популяцияда аталықтар саны 7%-57% - ға дейін құбылып отырады. Бірақ аталықтары мүлдем кездеспеген популяция Амур бассейнінде жоқ (Никольский, 1956). Ал Уралда, Солтүстік Қазақстанда және ТМД елдерінің Еуропалық аймақтарында күміс мөңке әдетте аталықтарсыз популяция түрінде кездеседі. Популяцияда тек аналықтардың болуы мөңкенің қолайлы жағдайын білдіреді, ал қолайсыз жағдайда популяцияда аталықтар пайда бола бастайды. А.И.Горюнованың (1962) мәліметтері бойынша Жансынкөл өзенінің күміс мөңке баяу өсетін аймақтарында аталықтары пайда болған. Олардың саны жылдан жылға өсе берген: 1955 жылы аталықтар 2% болса, 1956 жылы 7,76% құраған. Ал уылдырық шашу кезінде аталықтар саны 15-20% жеткен. Румыния

суларында да осында жағдайлар болған (Bushita & Cristian, 1958). Тез өсетін популяциялар тек аналықтардан тұрады, ал кішігірім түрлерінде аталықтар кездеседі (4,2-ден 26,1%-ға дейін). Белоруссияның суларында да өсуі баяу популяцияларда аталықтары кездескен (Леоненко 1960). Аталықсыз популяцияларда күміс мөңке уылдырығы басқа, туыс емес, балықтардың аталықтарының қатысымен ұрықтанады. Күміс мөңкенің аталықсыз популяциялары өте төмен тіршілік жағдайында да бірнеше даралармен-ак тіршілігін жалғастыра алуға бейімделуімен түсіндіреді (Головинский мен Ромашева 1947). Бірақ популяцияның аталықтарсыз болуы оның тіршілік жағдайы қолайлы кезеңінде ұрпақ санын барынша көбейтуге қосқан үлесі болуы да мүмкін. Қолайсыз немесе өзгергіштік диапазоны кең мерзімдерде күміс мөңкенің тез өсетін және тұрақсыз түрлерімен қоса аталық формалары да пайда болады. Күміс мөңкеден басқа табиғи суқоймаларда тек аналықтардан тұратын популяцияларға *Mollienesia fortiosa* (Agassiz), Солтүстік-шығыс Мексика мен Техас суқоймаларында мекендейтін (Hubbs & Hubbs, 1932) және *Poeciliopsis lucida*, *P.occidentalis* (Baird & Girard) тек аналықтарды өндіретін популяциялары (Miller & Schultz,1959; Schultz,1961) жатады. Бұл бір жынысты популяциялардың басқа, олармен қатар тіршілік ететін екі жынысты популяциялардан негізгі ерекшелігі-тұқымдылығының аса көп болуында.

VIII-тарау Балық өсуінің заңдылықтары

Организмнің дамуы (онтогенез) – бұл аналықтың организмінде овогенездің сапалық және сандық өзгерістерінің жүріп, кәрі даралардың өлген сәтіне дейінгі бейімделушілік процестердің барлығы болып табылады. Даму барысында организм бөліктері біртіндеп дифференцияланады. Бұл оған тіршілік циклының белгілі бір кезеңіндегі түрлі функцияларды орындауға (қоректену, көбею және т.б.) көмектеседі. Тіршілік процестері барысында көлемдерінің өсуінің тірі екендігінің негізгі сипаттамасы, ол процесс өсу деп аталады. Әр организм көлемі өзі дамыған зиготадан үлкенірек болады. Бастапқы өлшемі неғұрлым ірі болса және өсу кезеңі ұзақ әрі тез болған сайын организм көлемі де соғұрлым ірі болады. Организм зат алмасу процестері арқылы тіршілік етеді, ол өзін қоршаған ортаның элементтерін жойып, оны өз метаболизмінің заттарымен ластауы тиіс. Зат алмасу жолы арқылы өзінің тіршілігін жалғастыратын организмдер жаңа тіршілік ортасын таба алмаса өлім-жітімге де ұшырайды. Бұл организм дамуының басты спецификалық қарама-қайшылығы. С.Г.Крыжановскийдің (1950) пікірінше сыртқы орта организмнің ішкі ортасы секілді: тіршілік қарама - қайшылықтағы толыққанды өкілі, бірақ қоршаған ортасыз ішкі қарама-қайшылық та, өмір де жоқ.

Көп жағдайда өсу мен даму бір мезгілде жүреді, бірақ екеуі екі бөлек процестер. Онтогенездің бір сатысының өзінде өсу диапазоны өте кең болуы мүмкін. Ал бір көлемдегі даралар дамудың әр сатысында да кездеседі. Балықтың көптеген түрлерінде (алабұға, тыран, торта және т.б.) баяу өсуші немесе ергежейлі формалар және өсу жылдамдығы өте тез болатындары да бар. Организмнің қарқынды дамуы қолайлы болып келеді. Себебі ол көбеюдің бастамасын жақындатады, генерация уақытын қысқартып, сол арқылы популяция өсімінің жылдамдығын арттырады. Ал екінші жағынан, организм бүкіл тіршілік ұзақтығы бойында табиғаттың қолайсыз жағдайында тіршілік еткенше, аздаған кешігулер немесе дамуының тоқтағаны да ол үшін қолайлы. Қоректік жағдайының төмен немесе бірқалыпты болмау кездерінде организмде қосымша энергия көзінің (әдетте май қоры ретінде) болуы тиімді. Қор организмнің болашақтағы тұқымдылығына және тірі қалуына, сонымен қатар өсу, қорғану және көбею, зат алмасуға жұмсалады. Көп организмдер энергияны немесе ресурсты құрылымының дамуына және оларды қоректі табуын жоғарылататын процестерге жұмсағаны жөн. Өйткені ол өз кезегінде организмнің өсуін жылдамдатады, тірі қалуы мен тұқымдылығын арттырады.

Балықтардың даму кезеңдері. Әр балық түрінде бүкіл онтогенез процестері, аналық организмде жұмыртқа клеткасының пайда болғанынан бастап өлгенге дейінгі аралық бірнеше кезең мен этаптарды құрайды. Олар өздері мен қоршаған ортаның спецификалық байланыстарына, дамудың ішкі карама-қайшылықтарындағы ерекшеліктеріне, сонымен қатар өсу себебі мен қарқындылығына байланысты сипатталады.

Организмнің дамуы (онтогенез) дегеніміз – бұл ана денесінде овогенездің қалыптасуынан бастап өлгенге дейінгі сапасы және сандық процесі балықтың барлық тіршілік циклін қамтиды. Даму процесі мына кезеңдерден тұрады. Олар: 1- жұмыртқа клеткасы кезеңі; 2-уылдырық кезеңі; 3-эмбриондық немесе дернәсіл алды кезеңі; 4-дернәсілдік кезең; 5-шабақтық кезең; 6- жетілуші кезең; 7- ересек кезең; 8- кәрілік кезең.

Аналық организмде пайда болған жұмыртқа клеткаларының саны балықтың түріне және ол тіршілік ететін ортаның жағдайына байланысты.

1)Ал жұмыртқа клеткасының дамуы балықтың тіршілік жағдайына байланысты болады, жағдайы нашарласа – ол резорбцияға ұшырайды;

2)Уылдырық суға ортаға түсуі керек;

3)Эмбриондық дамуы оттегінің мөлшеріне және жыртқыштарға байланысты;

4)Дернәсілдік кезеңде O_2 жетіспеуі көп рөл атқармайды. Өйткені личинка бір орнынан екінші жерге көшеді. Бұл кезде ең бастысы – қорек қоры және жыртқыш;

5)Шабақтың жетілуші кезеңі;

6)Жыныстық жетілмеген кезең- жыртқыш әсері және табиғи өлім-жітім әлсірейді;

7)Жыныстық жетілген кезең- табиғи өлім-жітімге ұшырау ұлғаяды. Моноциклді балықтар өледі, ал полициклділердің кәрілік кезеңі байқалады.

Онтогенездің әрбір этаптарындағы өзгерістер қайтадан қалпына келмейді. Тіршілік барысында әрбір этап қайталанбайды. Тек маусымдық циклдер (көбею, өрістеу, қор жинау, қыстау) ғана қайталанатын.

Жұмыртқа клеткасының саны балық түріне және оның тіршілік жағдайына да байланысты. Жұмыртқа клеткасы салынған сәттен бастап организмнен шыққанға дейінгі жағдайы аналықтың тіршілік жағдайымен тікелей байланысты. Егер аналықтың жағдайы күрт төмендесе, онда жұмыртқа клеткасының өлуі немесе оның резорбцияға ұшырауы мүмкін. Уылдырық ұрықтанып сыртқа шыққаннан кейін уылдырық шашушы аналықтардың организмі өзгеруі де мүмкін.

Белгілі бір балық түріне жататын онтогенез процесінің даму барысында жойылып кетуі мүмкін емес. Даралардың өсу процесінде кезеңдік өзгерістер болады. Олар онтогенездің әр бөлімінде сәйкес келеді. Балықтың жыныстық

жетілуінің кезеңдік реттілігі әдетте жайылым кезеңі мен қыстату кезеңінің алмасуымен өтеді. Жыныстық жетілген балықтарда кезеңдік цикл жыныстық кезеңінің болуымен күрделенеді, ал кәрі балықтарда көбею кезеңінің жойылуымен жеңілденеді. Олардың тіршілігінің әр кезеңі қоршаған ортаның ерекше жағдайына байланысты морфологиялық, физиологиялық және экологиялық өзгерістермен сипатталады. Бірақ дамудың кезеңдеріне қарағанда бұл өзгерістердің циклдық сипаттамасы бар. Мезгілдік циклдың уылдырық шашу, жайылым және қыстау секілді бөліктері арнайы даму кезеңдерінен тұрмайды. Кейде дамудың бір сатысы мезгілдік циклдің бір кезеңімен қатар келсе де, ол уылдырық шашу кезеңі немесе қыстау кезеңі бар деген сөз емес. Әр балық түрінде, экологиялық және систематикалық балық топтарының даму кезеңдері мен тіршілігінің мезгілдік циклдарында ерекше бейімделушіліктер болады. Ол популяция динамикасының сипатымен және биомассасымен тығыз байланысты.

Балықтардың өсу заңдылықтары. Өсу – дамудың санды сипаты. Балықтың өсуі кез-келген басқа жануарлардағы оның көлемі мен дене салмағының өсуі мен сипатталады. Балықтың өсуі – бұл өте маңызды механизм. Оның көмегімен жеке дара немесе тұтастай популяция автоматты түрде өзінің көбеюіне және қорегін қабылдау қарқындылығына жауап береді.

Кез-келген организмдердің соның ішінде балықтардың өсуі 1) қорекпен қамтамасыз етілуімен тығыз байланысты. Қорекпен қамтамасыз етілуі жоғары болса, балықтардың өсуі де жылдамдайды. Өсу темпінің өзгеруі жыныстық жетілу мерзімінің өзгеруіне алып келеді. Тез өсу және дене мөлшерінің ірі болуы; 2) олардың жыртқыштардан қорғануына әсерін тигізеді. Балықтардың өсуіне олар тіршілік ететін орта – судың физикалық қасиеттері, химиялық қасиеттері де үлкен әсерін тигізеді. Ол қасиеттер мысалы, судың қозғалысы судың температурасының режимі, мұз басу, су асты өсімдіктері мен су жәндіктерінің мол болуы, тұздылығы, O_2 – не бай не кедей болуы және т.б.; 3) бұдан басқа балықтардың өсуіне оның ата-аналарының қалай тіршілік еткен жағдайына, яғни тұқым қуалау қасиеттеріне байланысты.

Көптеген ғалымдардың, мысалы Северцов (1963), А.В.Морозов (1951), Б.С.Матвеев (1951), және С.В.Емельянов (1961) еңбектерінде осы жағдайлар жазылған. Мысалы, тұқы, бекіре балықтарының ұрпақтары әртүрлі жағдайлары бірдей болады.

Особьтардың және популяция биомассасының өсуі. Балықтардың өсуінің өзгеруі үйір динамикасының сипатымен байланысты екендігін көптеген ихтиологтар дәлелдеген. Мұнда мынандай заңдылықты байқауға болады:

- 1) Мысалы, жыртқыштардан қорғануға болатын мүшелері бар (тіккені, қылтаны, элетрлі органдары және т.б.) балықтар жай өсетіні байқалған.
- 2) Жыртқыштардың әсер ету қарқындылығы әртүрлі болатын популяцияларды өсу түрліше жүреді. Мысалы, жыртқыш әсері жоғары болатын су қоймаларында балықтар тез өседі және керісінше.
- 3) Өсу темпінің жылдамдауы және жыныстық жағынан ерте жетілуі – жаңа су қоймаларында жерсіндірілген балықтарда оның байқалатыны анықталған.

Популяциядағы балықтардың өсуі және оның жалпы биомассасының артуы – бір-бірімен байланысты процесс. Бірақ балықтардың жеке салмағының өсуі популяция биомассасының артуын белгілі бір жағдайда ғана жылдамдатады. Популяцияның максимальды биомассасы жеке максимальды өсуіне байланысты бола бермейді. Өйткені балықтар қорекпен максимальды қамтамасыз етілген жағдайда балықтар қоректі толық сіңірмейді, десе де жеке өсу максимумға жетеді. Ал жеке өсу темпі төмен болса, популяция биомассасы да төмендейді.

Популяция максимум өнімділікке жетеді. Максимумға жетпейтін, бірақ жеке даму темпі жоғары болғанда өкінішке орай, особьтардың жеке дамуы мен популяция массасының артуының бір-бірімен байланысуы болатын заңдылықтар табиғи су қоймаларында толық зерттелмеген. Осыған орай, өзара байланыс заңдылықтарын білу кәсіптік балықтар үйірін пайдалануды дұрыс ұйымдастыруға, сол сияқты тоған балық өсіру шауашылығын жүргізуге көмектеседі.

Салмақтық және ұзындық өсудің арақатынасы. Жыныстық жағынан жетілуге дейін ұзындық өсу балықтарды жыртқыштар әсерінен тез шығуына көмектессе, жыныстық жағынан жетілген кезде бұл өсу (ұзындық өсу) қарқыны бәсеңдейді, ал салмақтың өсу қарқыны күрт өседі. Мысалы, Еділ-Каспий су алаптарында мекендейтін тыран балықтарының ұзындық өсуі жыныстық жасқа жеткен соң 6,4 –тен 3,9-ға дейін төмендесе, ал салмақтың өсуі 10-12-ден 16-ға дейін өседі. Арал теңізіндегі сазанның ұзындық өсуі жыныстық жағынан жетілген соң 6,6-дан 5,2-ге дейін төмендейді. Ал салмағы 27-ден 30-ға дейін өседі. Бұл балықтың үшінші кезеңі қартаю кезеңі – болуы, мұнда салмақтың өсуі 43,1-ден 25,0-не дейін төмендейді.

Көптеген балықтардың сызықтық өсуі жыныстық жағынан жетілгенге дейін қарқынды түрде жүреді, ал дене салмағы жыныстық жағынан жетілген балықтарды абсолютті максимумға жетеді. Жыныстық жетілу кезінде салмағын тез арттыруы – үйірдің тұқымдылығын біршама арттыруда қамтамасыз ететін маңызды бейімдеушілік болып табылады. Өйткені көпшілік жағдайда балықтардың тұқымдылығы үлкен дәрежеде балықтың ұзындығы мен жасына қарағанда салмағына сәйкес келеді.

Өсу және балық көлемінің өзгеруі. Көптеген балықтардың жылдық өсу дәрежесі жыныстық жағынан жетілмеген популяцияда, қолайсыз жағдайда өзгеріске күшті ұшырайды. Ал жыныстық жетілгендерде ол төмен. Керісінше, қолайлы жағдайда барлық балықтар жыныстық жағынан жетілгенге дейін азды-көпті бірдей өседі. Көптеген балықтарды популяция тығыздығы бірінші және екінші жылғы шабақтарға шамалы әсер тигізетіні анықталған, ол одан кейінгі жылдарда оның әсері біршама үлкен. Өйткені планктонмен қоректенетін шабақтардың өсуіне популяция тығыздығы көп әсер етпейді.

Қорекпен қамтамасыз етілу нашарлағанда балықтар мөлшері әртүрлі болуы біріншіден қоректену спектрін ұлғайтатын болса, екіншіден ұрпақтардың әртүрлі жаста пісіп-жетілуіне әкеледі, яғни қорекпен қамтамасыз етілуі нашарласа ол қолайлы жағдай болып табылады, өйткені популяцияны жетілген балықтармен бірдей толтырады.

Өсу жылдамдығының әртүрлі болуы да аталықтары мен аналықтарының өсуінде айырмашылық болуымен байланысты. Егер қорек аз болса, мысалы мөңке (карась) балықтарының аталықтарының өсуі аналықтарына қарағанда артта қалады. Ал қорек мол болса, онда өсу бірқалыпты жағдайға келеді. Бұның өзі аналықтарының өсімталдығына жағдай жасап, ұрпағын қалдыруға жәрдемдеседі.

Балықтың өсімі басқа да организмдердегі секілді қоректік қамтылумен тікелей байланысты. Қорекпен қамтылуына байланысты өсу де белгілі бір себептерден (популяцияның қоректік қорының өзгеруі, яғни биомассасының көбеюі немесе кемуі, немесе қоректік базаның мезгілдік жайылым мерзімінің көбейіп немесе кемуіне, қол жетімділігінің дәрежесіне байланысты) өзгеруі мүмкін. Бұл, мысалы, жылы сулы түрлерде судың жылынуымен, салқын сулы балықтарда судың салқындауымен байланысты болады. Балықтардың өсуі де, қорекпен қамтылуы да популяциядағы басқа организмдердің және сол қорекпен қоректенетін балықтарды қоса алғандағы санының азаюымен тікелей байланысты.

Қорекпен қамтылу осы түрдің дараларының санына тікелей байланысты, ал ол әр дараға келетін қорек көлеміне байланысты болады. Балықтың өсу сипаты – бұл балық санының, популяция биомассасының және оның тіршілік ареалының қорекпен қамтамасыз етілуіне байланысты бейімделуі. Балықтар өмір бойына өседі. Дегенмен өсу деңгейі жасы ұлғайған сайын кемиді, ал өсуіне кететін қоректік шығын артады. Яғни қоректік коэффициент өседі. Жыныстық жетілмеген балықтарда өсудің тез жүруі жыныстық жетілудің жылдамдауына әкеледі және осы жасында жыртқыштарға аз қорек болады. Көптеген балықтарда жыныстық жетілу

жасқа емес белгілі бір өсу деңгейіне жеткенде болады. Жыныстық жасқа жеткенге дейін балықтың барлық қорегі оның дене мөлшерінің өсуі мен ұзаруына жұмсалады. Ал жыныстық жасқа жеткеннен кейін негізгі қорек көзі дене салмағын өсіруге және көзін жинауға, гонадалардың жетілуіне, қыстау мен уылдырық шашу кезеңіндегі миграцияға жұмсалады. Қартайған шағында балық өсуін бәсеңдетеді немесе толығымен тоқтатады. Қорек қолайлы популяция өнімділігін арттырады. Ал қоректік қор төмендесе қартайып даралар алдымен өледі де жас балықтарға қоректік бәсекелестік тудырмайды.

Жыртқыштар әдетте жағдайы нашар, жарақаттанған, әлсіз балықтармен қоректенеді. Сол арқылы тірі қалған балықтар өсу темпін жоғарылатады. Жыртқыштар көп болған сайын тірі қалған даралардың қорегі көп және өсу қарқыны жылдам болады. Қоректік қамтылумен анықталатын дене өсімі жыртқыштардың қоректену қарқындылығына байланысты. Бір популяция ішінде ерте жетілетін даралар әдетте тез өседі және тез өледі.

Моллюскалармен қоректенетін жартылай өткінші балық түрлері тұщы сулы түрлерге қарағанда жыныстық жасқа ертерек жетеді. Бірақ көлемдері тіршілік ету аудандары бірдей болады. Мұндай құбылыс Штеттиналық бухта тортасында және дәл осы аймақта мекендейтін тортаның тұщы сулы түрлерінде кездеседі. Тортаның оңтүстік жартылай өткінші түрлерінің жыныстық жетілуі әдетте тұщы су өкілдерімен бір мезгілде өтеді. Бірақ өткінші жыныстық жасқа жеткен түрлерінің көлемі біршама ірі болып келеді. Мұндай популяция құрылымындағы ерекшеліктер солтүстіктегі жартылай өткіншілер мен тұрақты торта түрлерінде қоректік нысандарға бейімделуіне байланысты. Тұрақты түрлер жартылай өткіншілермен салыстырғанда, қоректің аз қамтылу деңгейінде тіршілік етеді. Оңтүстік түрлер жыныстық жасқа кішігірім көлемде, бірақ ертерек жетеді. Ол жыртқыштардың көп, ал қорегінің аз болуымен байланысты. Оңтүстіктегі топтар Солтүстік топтармен бірдей көлемде (размерде) жыныстық жетіледі. Бірақ оңтүстік аймақ балықтары көбею кезіндегі салмаққа ертерек жетеді.

Өсімталдық, жыныс өнімдерінің сапасы және уылдырық шашу.

Өсімталдық дегеніміз - түрдің және жеке популяцияның нақтылы жағдайда тіршілік етуін қамтамасыз ететін түрдің бейімдеушілігі. Популяцияның және түрдің өсімталдығын өзгерту сипаты бойынша олардың ортамен қарым-қатынасының бірқатар жақтарын, яғни өлім-жітімге ұшырау қарқындылығын, қорекпен қамтамасыз етілуін және басқа оң жақтарын білуге болады. Өсімталдықтың өзгеруі көп жағдайда популяцияның жайын бағалау үшін қолданылады.

Балықтардың өсімталдығына талдау жасау кезінде әдетте бірқатар көрсеткіштер пайдаланылады. Олар жеке және салыстырылмалы өсімталдық көрсеткіштері.

Ең көп тараған көрсеткіш - жеке өсімталдық немесе абсолюттік өсімталдық. Жеке өсімталдық деп - ересек аналықтарының жұмыртқасындағы уылдырық санын айтады.

Уылдырық шашуына байланысты балықтар:

1- бір мезгілде уылдырық шашушылар

2 - үлестеп уылдырық шашатындар болып бөлінеді.

Бір мезгілде уылдырық шашатын балықтардың жұмыртқасына әдетте 2 түрлі овоцит (аналық жыныс клеткасы) тобы болады: уылдырық ірі овоцит - осы жылғы ұрпақ, ал майдасы келер жылғы овоциттер. Бұл екі топтағы овоциттерден басқа мөлшері кішірек овоциттер кездеседі. Егер қолайлы жағдай болса, майда овоциттер бірінші топтағы овоциттерді мөлшері бойынша қуып жетеді, ал қолайсыз жағдайда - олар резорбцияға ұшырайды немесе келесі жылғы овоциттер қатарына қосылады. Осыған байланысты жұмыртқа безіндегі уылдырық санын жыныс бездері дамуының 4 - ші сатысында (6 балдық көрсеткішпен), яғни уылдырық шашу алдында есептеу керек.

Үлестеп уылдырық шашатын балықтардың жеке өсімталдығын анықтау күрделілеу. Өйткені бұл балықтардың аналық жыныс бездерінде әртүрлі сатыдағы пісіп жетілген овоциттер болады. Үлестеп уылдырық шашатын балықтардың да мысалы, тұқы балықтың жеке өсімталдық шамасын тура анықтауға болатыны зерттелген. Ол үшін пісіп-жетілген уылдырықтың салмағын білу керек, яғни аналықты уылдырық шашқанға дейін және уылдырық шашып біткеннен кейін өлшеу керек. Сонда алғашқы салмақ- соңғы салмақтың пісіп-жетілген уылдырық салмағы.

Жеке өсімталдық жыныс безінің мөлшеріне, уылдырық мөлшеріне, яғни ең алдымен уылдырықтағы қоректік заттардың қорына байланысты болады.

Салыстырмалы өсімталдық (СӨ). Бұл дегеніміз аналық балықтың салмағына шаққандағы уылдырық саны. Ол мына формула бойынша есептелінеді. Оны С.А.Северцов (1941) және Б.Г.Иоганзен (1955) ұсынған.

Түр өсімталдығы:

$$= p j v r * x$$

Мұндағы, z - жеке өсімталдық; x - тіршілігіндегі уылдырық шашу саны; p - 2 уылдырық шашу аралығындағы кезең; j - жыныстық жетілу жасы.

Г.В.Никольский (1960) бойынша салыстырмалы популяция өсімталдығын анықтау тура көрсеткіш болып табылады. Оның мәні: әр

жастық топтардағы балықтардың санын осы жастағы балықтардың орташа өсімталдығына көбейту.

Өсімталдықты реттейтін механизмдер. Балықтардың өсімталдығының қалыптасуында 2 кезең анық байқалады:

1-ші кезең - герминальды эпителий, яғни ұрықтың эпителий қалыптасқан кезде немесе тіршіліктің бірінші жылғы кезеңі. Бұл кезеңде осы популяцияға тән особьтардың өсімталдығының жалпы деңгейі қалыптасады. Өсімталдықтың бұл деңгейі ары қарай қорекпен қамтамасыз етілуіне байланысы біршама өзгеріске ұшырайды.

2-ші кезең - қоректену кезеңі мен өте тығыз байланысты. Бұл кезең өсімталдыққа және уылдырықтағы сарыуыз қорына үлкен әсер етеді. Қалыптасудың екінші кезеңін өсімталдық жаңа овоциттердің пайда болуы және оның тежелуі қорекке байланысты немесе бір сатыдан екінші сатыға тездетіп өту арқылы өзгеріске ұшырайды.

Өсімталдықтың төмендеуі овоциттердің артқияға ұшырауына байланысты да жүзеге асады. Бұл да өлуі, өсуі қорекпен қамтамасыз етілуіне байланысты.

Жыныс өнімдерінің сапасын реттейтін механизмдер. Шашылатын жыныс өнімдерінің сапасы дамитын уылдырықтың, жеке эмбрионның және личинканың өміршеңділігін қамтамасыз етеді. Оның бастылары:

1 - Уылдырықтағы сарыуыз мөлшері мен сапасы. Түрлі зерттеу жұмыстары көптеген балықтардың ең үлкен уылдырығы орта жастағы балықтарда (4+,5+,6+,7+) болатынын көрсетті.

2- Жыныс өнімдерін реттейтін механизмдерге бұдан басқа балықтың жасы және тағы да ең негізгісі қорекпен қамтамыз етілуі жатады.

Өсімталдықтың жасқа байланысты өзгеруі. Өсімталдықтың өзгеруінің маңызды заңдылығы балықтың өсуімен тығыз байланысты болуы. Біршама ірі балықтар көп уылдырық шашады және ұзындығына қарағанда салмағына сәйкес келеді, ал жасына қарағанда ұзындығына сәйкес келеді.

Өсімталдық балықтың жасына байланысты өседі, деседе бұл көрсеткіш кәрі балықтарда керісінше келмейді.

Тіршілік циклі ұзын болатын балықтарда (бекіретәрізділер, сазан) кіші жастағыларында өсімталдығы тез өседі, одан соң шамалы төмендейді, содан соң ұзындығы орташа топтағыларда тұрақтанады. Ең ірі балықтарда өсімталдық күрт төмендейді. Бірақ бұл әртүрлі балықтарда түрліше болады және әр жылдары әртүрлі. Бұлардың бәрі балықтардың қорекпен қамтамасыз етілуіне байланысты.

Өсімталдықтың жастық өзгерісі тек уылдырық санына ғана байланысты емес, сол сияқты уылдырық шашудың кезеңдерінің өзгеруімен

де байланысты болады. Бұл дегеніміз қартайған балықтардың уылдырық шашу кезеңінің өткізіп жіберуі және жылма - жыл көбеймеуі. Мысалы, Арал табан балығының (лещ) дене ұзындығы 37-40см жеткен соң уылдырық шашуға жылма-жыл қатыспайтындығы анықталған. Осындай жағдайлар бекіре тәрізділерде, сазанда және басқа тұқы тәрізді балықтарда, шортанда, треска, көксерек және т.б кездеседі. Қартайып бара жатқан балықтарда уылдырық шашу кезеңін өткізіп алу популяциялық тіршілік ететін жағдайлар мен тығыз байланысты болады.

IX-тарау Балықтардың өлім-жітімі

Клеткалардан, организмдерден, популяциялардан, экожүйелерден және биосферадан тұратын көп деңгейлі биологиялық құрылым – аз тіршілік ететін немесе өлімге ұшырайтын және салыстырмалы тұрақты элементтері болмаса дамуы мен эволюциясы жүрмейтіні белгілі. Қоршаған ортада тиімді биогенді элементтер саны шектеулі, сол себепті тірі организмдер оларды пайдалану үшін бәсекеге түсуге мұқтаж болады. Жерде ең бірінші пайда болған организмдер – бактериялар, олар бөліну арқылы көбейеді және сол себептен өлмейтін организмдерге жатады. Әрине, олар физикалық немесе химиялық жағымсыз әсерлерден өліп қалуы мүмкін, басқа организмдердің қорегі болуы мүмкін, бірақ өзінен-өзі «кәріліктен» өлмейді. Егер көпклеткалы ірі организмдер осылайша тіршілік етсе, уақыттың белгілі-бір кезеңінде барлық тиімді биогенді элементтер байланысы үзіліп тіршілік тоқтап қалар еді. Бұл жағдай маңызды биологиялық құбылыс – өлім-жітім болғандықтан болмайды, өйткені өлім-жітім организмдердің генетикалық жоспар бойынша қырылуы. Организмдердің өлім-жітімге ұшырау нәтижесінде олардың өмір сүрген кездегі жиналған элементтері босайды және қоршаған ортаға келесі ұрпақтарға өмір сүруге мүмкіншілік беріп қайта түседі.

Өлім де туу, даму және өсу, көбею сияқты тіршілік циклінің заңды элементі.

Кәріліктен өлу жануарларға тән. Егер кәрі, көбеюге қабілеті жоқ особьтар қырылса, онда түрдің тіршілігі тоқтап қалар еді. Белгілі-бір жастағы кәрілік өлім – бұл әр түрге тән қасиет. Балықтардың шекті жасы – бұл популяциядағы өлім-жітімнің орта жүрісі сияқты түрлік қасиеті. Өлім бірнеше нақтылы амплитуда шектерінде өзгере алады, бірақ өлім қисығының ортақ барысы түр үшін ерекше болып қалады. Балықтың бір түрі бірінші уылдырық шашудан кейін өледі және де барлық аталықтары мен аналықтары қырылады (*Oncothynchus* туысының қиыр шығыс албырттары, кейбір *Gobiidae* танабалықтары). Балықтардың бір түрлерінде тек барлық аталықтар қырылып қалады, мысалы *Callionymus lyra* немесе атлантикалық албырттар сияқты аталықтарының аналықтарына қарағанда үлкен пайызы өлім-жітімге ұшырайды. Түрге өлім-жітімнің жалпы сипаты ғана емес, әртүрлі жыныстағы өлім-жітім сипаты тән. Өлімнің бейімдеушілік мәні олардың келесі ұрпақтарға табиғаттағы орнын босатуы ғана емес, оның басқа да мәні болуы керек. Мысалы, аталықтарының тіршілік ұзақтығының қысқа болуы нәтижесінде, популяцияның өнімділігі жоғарылайды, өйткені популяциялық

тұқымдылық үшін аналықтары маңызды (сондықтан қайтадан уылдырық шашу биологиялық жағынан тиімді). Уылдырықтың ұрықтануы әрине белгілі-бір шектерге дейін аталықтарының мөлшеріне (размеріне) аз тәуелді болады.

Өлімнің қажеттілігінің анық мысалы ретінде тіршілік циклі моноциклді болатын албырт балықтары (кета, құнысбалық (горбуша), нерка және т.б.) жатады. Бұл балықтар Камчатканың, Шығыс Сібір және Қиыр Шығыстың таулы өзендері мен көлдерінде көбейеді, бұл сулар – таза, салқын, құрамында биогенді заттар өте аз болып келеді. Өмір бойы тұзды мұхит суында тіршілік еткен балықтар, таза тұщы суларға келіп, уылдырық шашып, қырылады. Бұл балықтар қырылып, таулы өзендердің экосистемасына биогенді элементтер санын көбейтеді: бактериялар мен қарапайымдар өліп қалған балықтармен қоректеніп, ал өздері шабақтардың қорегі болып биологиялық айналымға түседі. Кейіннен шабақтар да өліп қалған балықтармен қоректенуі де мүмкін. 1960 жылдардың басында Г.В.Никольский (1965) Амур өзенінің бассейнінен мынадай есептер келтірген: өзен бассейніне уылдырық шашуға шыққан өндірушілер үйірі 30000 тоннаға жуық қорек ресурстарын енгізеді. Олардың бір бөлігі (10%) шабақтардың ата-анасының өлігін жеу арқылы, ал көп бөлігі омыртқасыздардың қоректенуі арқылы ыдырайды. Егер ата-анасының өліктері қорек ресурс ретінде шабақтар үшін 10-ға тең деп алсақ, онда ата-анасының өлігімен 200 граммдық 150 млн шабақтары қорек етеді. Қоректік тізбектің үшінші бөлімі албырттардың шабақтары болса, онда қоректік коэффициентте бірінші буында (омыртқасыздардың өліктері) 20-ға тең, екінші буында (омыртқасыздар-албырт шабақтары) 10-ға тең болса, онда омыртқасыздардың өлекселерімен уылдырық шашу өзендерінде 67,5 млн шабақтар қоректене алады. Келтірілген есептердің жуықтығына карамастан теңізден келген ата-ана особьтары уылдырық шашу өзендерінде шабақтардың көп мөлшерде қоректік ресурстарын алып кететінін байқауға болады.

Сонымен, өлім өмірді үзіліссіз қамтамасыз ететін биологиялық құбылыс болып табылады. Организмдер популяциясының динамикасы – бұл үш өзара байланысқан туу, өсу және особьтардың кемуі процестерінің әрекеттесуінің нәтижесі. Популяцияның кемуі даралардың популяция ішінде көбеюі мен өсуімен тығыз байланысты. Көбею кемуді қалпына келтіреді, өсу кему қарқыны мен көбею қарқынын реттейді. Популяция шегінде шектік шама жасы қоректің қамтамасыздығының өзгерісімен байланысты. Ерте жыныстық жетілген балықтардың тіршілік ұзақтығы да аз болады.

Балықтардың әр түрі, кез-келген жануар және өсімдік сияқты белгілі бір өлім қарқындылығына бейімделген. Балықтар өлшемдері мен олардың тіршілік ұзақтығының арасында нақтылы оң тәуелділік болады (6-кесте).

6-Кесте. Балықтар өлшемдері мен олардың өмірінің ұзақтығының арасындағы тәуелділік (Никольский Г.В. бойынша)

Балықтың түрлері	Максимальды өлшемдері, м	Тіршілігінің максимальды ұзақтығы, жыл
Медака – <i>Oryzias latipes</i>	$\leq 0,05$	≤ 5
Амур талма балығы – <i>Rhinigobius brunneus</i>	0,10	4-5
Каспий өтпелі майшабағы – <i>Alosa kesslerii</i>	$\geq 0,50$	7-8
Ақмарқа - <i>Aspius aspius</i>	0,80	9-10
Арал қаязы – <i>Barbus brachycephalus</i>	$\geq 1,00$	>10
Сүйрік – <i>Acipenser ruthenus</i>	1,25	26-27
Мекіре – <i>Acipenser nudiventris</i>	2,20	32
Қортпа – <i>Huso huso</i>	$\geq 5,00$	≥ 100

Ірі өлшемді организм жыртқыш ретінде оның бәсекеге түсу қабілеттілігі немесе оның тиімділігін жоғарылатуға, сонымен бірге балықтардың момын түрлерінің осалдылығын азайтуға әсер етеді. Ірі формалар орта параметрлерінің тербелістерінде қызмет деңгейін ірі жақсы сақтайды (мысалы, жиналған масса арасында ұзақ уақыт бойы ашыға алады). Бұл ірі организмдердің тірі қалуын жоғарылатуға мүмкіндік береді. Деседе, ірілеу өлшемдегі балықтар қауіп- қатерді де үлкейте алады: көптеген зерттеулерде көрсетілгендей жыртқыштар ірі қоректі бағалайды, өндіріс үшін де ірі балықтар құнды болып келеді. Тіршілік циклі қысқа, жыныстық жағынан ерте жетілетін балықтар тұрақсыз және қарқынды өлімге бейім, ал ұзақ тіршілік ететін және кеш жетілетін балықтар тұрақты өлімге бейімделген.

Популяциядағы балықтардың шекті және орташа жасы. Әрбір түр өзі сияқты түрлер жете алатын нақтылы максимал шекті жасымен сипатталынады. Балықтардың өмір сүру ұзақтығы әр түрлі: бұзаубастарда бірнеше айлар, бекірелерде 100 жылға дейін болады. Біздің өндірістік балықтардың тіршілік ұзақтығы мен максимальдық өлшемдері тиісінше 10см және 2 жылдан (тюлька) — 3м және бірнеше ондаған жылдарға дейін (жайын, қортпа) өзгереді. Балықтардың шекті жасының өзгеруіне бағынатын заңдылықтары әлі де жеткіліксіз зерттелеген. Өмір сүру ұзақтығы белгілі шектерде популяцияның қандай жағдайда өмір сүруіне және тіршілік жағдайларына байланысты болатын физиологиялық күй арқылы реттеледі.

Г.В. Никольский (1965) шекті өлшемдер және жас шамасы бойынша қазіргі ихтиофаунаның түрлеріне континенттік суқоймалардың географиялық жағдайларына және биологиялық ерекшеліктеріне байланысты талдау жүргізді. Солтүстік жарты шардың қоңыржай ендіктеріндегі балықтардың көптеген түрінің шектік жасы 5-15 жыл және ұзындығы 30-50 см болады. Тропиктік және экваторлық суқоймаларда балықтардың өмір сүру ұзақтығы біршама аз. Балықтардың 75% -ға жуық түрлерінің өмір сүру ұзақтығы 2- ден 20 жыл, 60% - 5-тен – 20 жыл, 10%-тен кеміп 30 жылдан астам және 5% екі жылдан аз өмір сүреді. Соңғы цифр бірнеше төмендетілген, себебі, қысқа тіршілік ететін балықтар туралы әдеби мәліметтер ұзақ тіршілік ететін балықтарға қарағанда әлдеқайда аз. Өмір ұзақтығы жоғары ірі балықтар - бұл ірі жыртқыштар, олар әдетте қорекпен қамтамасыз етілуі жоғары болғанда, қысқа мерзімді қонданады. Өткінші немесе жартылай өткінші балықтардың уылдырық шашу алдында негізгі қоректену өтеді. Осылайша қортпа, калуга, жайын қоректенеді. Теңіздің ірі жыртқыштары жөнінде, өкінішке орай, нақтылы мәліметтер табылған жоқ. Бұл топқа ерекше планктонқоректі *Getorhinus muximtis*, *Rhineodon tunicus* акулалары жатады, олар бірен-саран балықпен де қоректенуі мүмкін.

Орташа өлшемді мен жасқа ие (1м-ге дейін және 30 жасқа дейін) топ балықтары – бентофагтар, бірен-саран өсімдікқоректі балықтар және балыққоректі жыртқыштар жатады. Планктонофагтар бұл топтар арасында әлдеқайда аз. Тіршілік циклі қысқа майда балықтардың ішінде планктонофагтар мен майда бентостармен қоректенетін балықтар басым болып келеді. Табиғи ортада көптеген түрлердің қарттықтан өлуі аздаған пайызды құрайды, популяцияның негізгі бөлігі басқа себептерден өледі. Әр түрлі себептермен болатын өлім особьтардың тұқымдылығымен орнын толтырады.

Түр ішіндегі даралардың тұқымдылығы жоғары болса, өлімнің де қарқындылығы жоғары болып келеді. Белгілі бір дәрежеде балықтардың

шартты өлім-жітімге ұшырауының барлық себептерін былайша бөлуге болады: 1-қарттықтан өлім – жітімге ұшырау; 2-абиотикалық жағдайлардың әсерінен өлім - жітімге ұшырау; 3-жыртқыштардан, паразиттер мен аурулардан өлім - жітімге ұшырау; 4-қорекпен қамтамасыз етілуінің бұзылуынан өлім - жітімге ұшырау; 5-аулау нәтижесінде өлім-жітімге ұшырау.

Әрине, бұл барлық себептер өзара байланысты және бұндай бөлу кейбір жағдайларда жасанды. Әдетте көп зерттеушілер өлімді табиғи өлім және өндірістік өлім деп екі үлкен топқа бөледі. П.В. Тюрин (1962) бұл ұғымдарды «жалпы өлім» - бұл «табиғи өлім мен аулау барысында популяцияның бір бөлігінің жиынтық кемуі», «табиғи өлім» - аулаудан басқа, барлық себептерден болатын популяцияның бір бөлігінің өлімі, «өндірістік өлім» - популяцияның бір бөлігінің аулау барысында кемуі деп анықтайды. Кейде табиғи өлім популяцияның тығыздығына тәуелді және тығыздыққа тәуелсіз деп бөлінеді. Балықтың әрбір түрі өлімнің нақтылы бір қарқындылығына бейімделген. Олардың дамуының әр кезеңі белгілі бір шекте табиғи өзгермелі болатын өлім-жітімнің қарқындылығымен анықталады. Ең жоғарғы өлім-жітім, негізінен көптеген майда «жыртқыштардың» қоректенуімен жүзеге асады. Ол дамудың алғашқы сатыларында байқалады, жыныстық жетілуіне қарай азайып, қартаюға жақындағанда қайтадан артады.

Сонымен, әрбір түр нақтылы, тек қана оған лайықты өлімге бейімделген. Әрине, егер өлім-жітім қатты өсіп кетсе, түрдің бейімделу мүмкіндігінен, оның саны күрт кеміп, өз ареалынан бәсекелестерімен шығарылуы және толық жойылып кетуі мүмкін. Түрдің жоюылуына ерте даму кезеңдеріндегі өлім-жітімнің тым төмендеуі де алып келуі мүмкін. Мысалы, айбалықтар 300 млн уылдырық салады, апатты зардаптарға оларды уылдырықтарын, дернәсілдерінің, шабақтарының өлімінің жоқтығының әсер ететіні анықталды. Бұндай тұқымдылықтың арқасында олар қорек базасын тауысады да, барлығы өледі. Бұл саннан, әдетте, жыныстық жасқа дейін бір жұп қана өседі.

Сайып келгенде, өлім-жітім шамасы және оның диапазонының өзгерісі түрлік белгілер болып табылады. Өз кезегінде тұқымдылық табиғи өлімнің орнын толтыратын механизмі болып саналады. Ежелгі адамның асханалық қалдықтары бойынша анықталған балықтардың шекті жас шамасы қазіргі балықтарға қарағанда жоғары болған, өйткені олардың өсу темпі әдетте жай және жыныстық жетілу біршама үлкен жас болу мүмкін. Осыған орай, өлім қарқындылығын есептеу үшін қазіргі балықтардың өлімімен салыстыруда нақтылы түзетулер енгізу керек.

Өте маңызды сұрақ – бұл өлімнің әртүрлі формаларының салыстырмалы шамасын анықтау, ең алдымен табиғи өнім мен өндірістік өнімді бөлу. Осы уақытқа дейін оған көптеген жұмыстар арналған соған қарамастан, өкінішке орай сұрақ әлі де шешілмеген.

Тек кейбір жағдайларда ғана өлімнің жеке формаларының салыстырмалы шамасын анықтауға болады. Бірақ әртүрлі формалардағы өлім шамасының ортақ сенімді әдісі жоқ.

Жыртқыш балықтың орташа және шектік жасы бенто- және планктонофагтарға қарағанда жоғарырақ. Ең қысқа өмір ұзақтығы мен ең кіші өлшемдер әдетте планктонқоректі балықтарға тән. Төменгі ендіктегі балықтардың өмір ұзақтығы жоғары ендіктердегі балықтарға қарағанда аз. Бір түрдің шегіндегі оңтүстік популяциялары (Солтүстік жарты шарда) солтүстікке қарағанда қысқа тіршілік циклімен сипатталады. Популяциядағы тұрғын балықтардың тіршілік циклі өткінші балықтарға қарағанда қысқалау. Ең жоғары өлім-жітім қоңыржай сулардың (бореальды және нотальды) балықтарына тән, себебі онда ортаның абиотикалық факторлары үлкен өзгеріске ұшырайды, сонымен қоса жылы сулардағы (тропиктік) балықтарда жыртқыш пен жемтік ара-қатынастары күрделі болғандықтан, аз өлім-жітім салқын су (арктикалық және антарктикалық) мекендеушілеріне тән.

Абиотикалық жағдайлардың әсерінен өлім-жітімге ұшырау. Ортаның абиотикалық факторларының балықтардың өліміне әсері тікелей және жанама түрде болады. Тікелей ықпалға гидрологиялық режимінің қолайсыз өзгерістері (көктемгі жылы шуақтардан кейін суқойманың таяздануы немесе құрғап қалуы), қатты суып, адам қызметінің арқасында суға улы заттардың түсуі жатады. Абиотикалық факторлардың тура өлім-жітімге әкелуі әсіресе дамудың алғашқы кезеңдеріндегі уылдырықтарға, дернәсілдерге және жас шабақтарға күшті білінеді. Жанама қолайсыз әсерлер қоректік базаның өзгеруінен, қондану жағдайларынан, жыртқыштар мен паразиттердің әсер ету барысында байқалады. Абиотикалық жағдайлардың балықтардың өлуіне маңызды себептер шіру процестерінің дамуы мен судағы оттегі жетіспеушілігі нәтижесінде болатын – тұншығу. Тұншығу немесе жаппай қырылу қыста да, жаз айларында да байқалады.

Балықтардың популяция санына (үйіріне) абиотикалық жағдайлардың өлімге әкелуі әсері ареалдың шетінде немесе адам ықпалымен (антропогендік) жүзеге асады.

Қорек қамтамасыздығының бұзылуынан өлім-жітімге ұшырау. Бұл фактордың әсерінің формалары әр түрлі. Әдетте ол жанама түрде байқалады. Қорекпен жақсы қамтамасыз етілген балықтар жылдам өседі

және жыртқыштардан тез құтылуға мүмкіндігі болады. Жоғары қоңдылық пен семіздік паразиттердің әсерлерін әлсіретеді, қыстау мезгіліндегі өлімді төмендетеді. Кейде қорекпен қамтамасыздықтың нашарлануы маусымдық жайылым мен семіру уақытын ұзартады және популяция қолайсыз жағдайларға түседі. Қоректің жетіспеуі балықтың тікелей опатқа алып келмейді. Ерте даму сатысында тірі қалу үшін дернәсілдерде сарыуыз қоры мен ата анасының жас үлкендігі үлкен маңызға ие болады. Негізінен мынандай заңдылық байқалады: ареал шегінде және фаунистикалық кешенде абиотикалық факторлар өлім-жітімнің басты себептері болып табылады. Барлық факторлар өзара байланысты, сондықтан абиотикалық факторлар биотоптық байланыстың өзгерістері арқылы өлімнің көлемін анықтайды.

Жыртқыштар, паразиттер және аурулардан өлім-жітімге ұшырау.

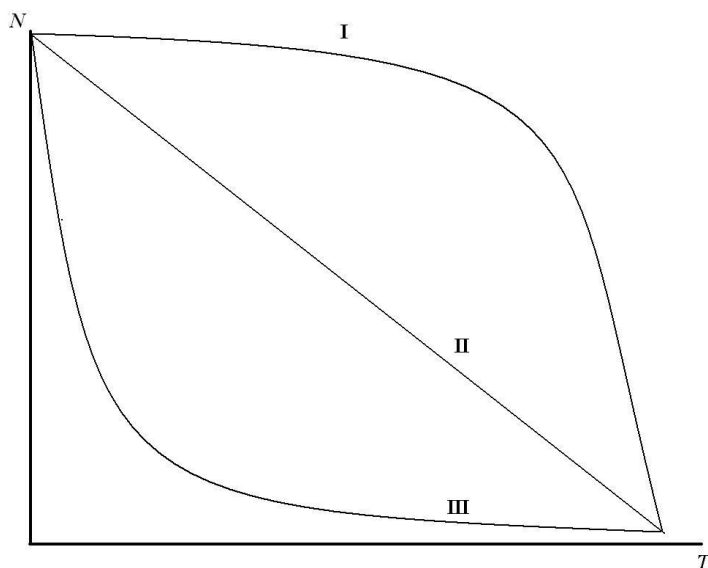
Балықтар суқоймаларының экологиялық жүйесінің бөлігі болып табылады, әртүрлі қоректік тізбектер мен жүйелерге кіреді, биогендік элементтердің айналымында және энергия трансформациясына қатысады. Паразитизм мен жыртқыштықты балықтар топтарын қоректік қор ретінде екі түрлі қолданылу деп қарастыруға болады. Жыртқыштық – бұл балық не басқа организмнің қоректенуі үшін бірден және тұтастай қолданылатын қарым-қатынас түрі. Жыртқыш жиі өзіндей немесе одан да жоғары ұйымдасқан организмдер ролінде болады. Әдетте мысал ретінде шабақты (торта) – шортан, көксерке, су жыланы, шағала, бірқазандар қорек етеді. Кейде жыртқыштардың ролінде омыртқасыздар немесе тіпті өсімдіктер - гидра мен циклоптар балықтардың личинкаларымен, сол сияқты дүңгіршек өсімдігі де жануарлармен қоректенеді.

Паразитизм кезінде әртүрлі организм түрлері балықтардың сыртында (эктопаразиттер) немесе ішінде (эндопаразиттер) қоныстанады және балықтың организмі арқылы тіршілік етеді. Көптеген жағдайларда мұндай бірге тұру жылдар бойы созылады және негізгі ие балық организмді опатқа әкелмеуі мүмкін. Кейбір вирустар мен бактериялар ауруларға шалдықтырып, балықтардың жаппай қырылуына алып келеді. Тұқыларда қызамық, камбалаларда лимфоцитоз, бахтақтарда панкреанекроз вирустық аурулар болып табылады. Фурункулез, шемен (водянка), менингит (айналма) патогенді бактериялармен жиі туындайды. Паразиттік саңырауқұлақтар бронхиомикоз (желбезектік шірік) және сапрелгниоз ауруларына себепші. Балық паразиттерінің арасында қауыпты аурулар мен жаппай қырылуға алып келетін алуан түрлі қарапайымдылар кездеседі. Десе де балықтардың ұзақ бірге өтетін эволюциясының нәтижесінде әртүрлі паразиттерге қарсы тұра алатын бейімдеушіліктер пайда болады. Табиғи адам қызметімен бұзылмаған ортада, балықтардың паразиттерден жаппай қырылуы өте сирек кездеседі.

Керісінше, ластанған суқоймаларда немесе тоған шаруашылығында жаппай қырылу басым болады.

Балықтар популяциясына жыртқыштар әсерінің заңдылықтарын Г.В.Никольский (1965) толық қарастырған. Балықтарды басқа организмдермен қатар олардың өздерін де тұтыну өлімнің ең маңызды себебі болып табылады. Әрбір балықтың түрінің, әсіресе онтогенездің ерте кезеңдерінде, жыртқыштар әдетте ортаның ең маңызды элементтері болып, оларда бейімдеушілік әртүрлі сипатта көрінеді. Балықтардың жоғарғы тұқымдылығы, ұрпаққа қамқорлық, бүркеніш түске боялу, әр түрлі қорғаныштық бейімделушіліктер (тіккенектер, қалқандар, улылық және т.б.) қорғаныштық мінез-құлықтар түрдің белгілі-бір жағдайда жыртқыштардан қорғанудың әртүрлі формасы болып табылады.

Табиғатта жыртқыштардың әсері балықтардың тіршілігін қамтамасыз етеді. 17-суретте әр түрлі балықтардың өлім-жітім динамикасының схемасы көрсетілген. Бір түрлер бұл әсерге үлкен дәрежеде және онтогенездің барлық кезеңдерінде, мысалы, анчоустар, әсіресе майда түрлері, майшабақтар, бұзаубастар және т.б. бұл әсерге аз дәрежеде және де ерте даму кезеңдерінде душар болады.



17 Сурет. Балықтардың өлім-жітімінің динамикасы: N – туу кезіндегі саны, t – тіршіліктің биологиялық уақыты (әрбір балықтың түрінде түрліше): I – ерте даму кезеңіндегі ең жақсы қорғалғандар (акулалар), II – өлім-жітімі тұрақты майда балықтар (анчоустар және т.б.), III – ерте даму кезеңіндегі ең үлкен өлім-жітімге ие түрлер (бекірелер).

Дамудың соңғы кезеңдерінде кейбір түрлерде жыртқыштардың әсері әлсіреуі мүмкін немесе мүлдем болмайды. Бұл топқа бекірелер, ірі жайындар, тұқылардың кейбір түрлері жатады. Үшінші топ – онтогенездің ерте

кезеңдерінде де жыртқыштардан өлімі өте үлкен емес. Бұл топқа кейбір акулалар мен скаттар жатады. Әрине, бұл топтардың арасындағы шекаралар шартты болып келеді.

Осу жылдамдығы, жыныстық жетілу уақыты және тұқымдылық балықтар популяциясының суқоймада жыртқыштармен бірге тіршілік етуінің маңызды факторлары болып саналады.

Эволюция барысында жыртқыш пен жемтік арасында коадаптация жүреді. Жыртқыш түрлер нақтылы қорек түрлерімен қоректенуге бейімделеді, ал жемтік түрлері әр түрлі әдістермен жыртқыштар әсерін азайтуға және орнын толтыруға тырысады. Балықтардың қорғанатын формалары әр түрлі: тиісті бүркеніштік рең, үйірдің құрылуы мен ыдырауы, тікенектер мен қалқандардың дамуы, улы заттарды өндіру, ұрпаққа қамқорлық, тығылатын жерлерді пайдалану, мінез-құлық ерекшеліктері және миграция.

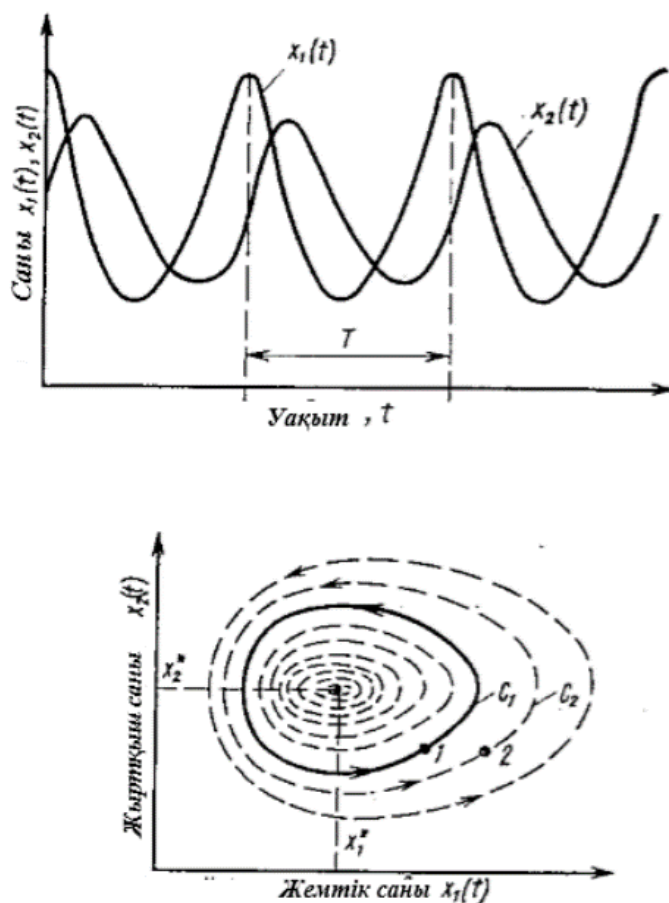
Үйірлердің қорғаныштық маңызын Г.В. Никольский (1965) балықтардың қорғаныш қасиеттерін үш негізгі себептермен түсіндіреді: 1-топтағы балықтар жыртқышты тез табады және оның әсерінен құтыла алады; 2-үйір жыртқыштардан нақтылы механикалық қорғану болып табылады; 3-балықтардың көпшілігі жыртқыштың жемтігін таңдауға кедергі жасайды және ұстауын қиындатады.

Үйірдің қорғаныштық маңызы балықтардың көптеген түрлерінде онтогенездің барлық этаптарында сақталады. Бұл әдетте шабақтарға тән. Үйір күндізгі қорғану қызметін атқарады, бірақ түнгі жыртқыштардың үйірдегі балықтарды тауып алуына көмектеседі. Осыған орай балықтардың кейбір түрлерінде (мысалы, майшабақтарда) үйір түнге қарай ыдырайды, даралар жеке жүреді, ал таңертең қайтадан үйірге жиналады.

Әртүрлі бейімдеушіліктердің дамуында Г.В.Никольский (1965) келесідей заңдылықтарды анықтады. Олар: популяцияға жыртқыштардың әсерінің қарқындылығы және осыған сәйкес жемтік түрлердің қорғаныштық бейімдеушіліктерінің дамуының полюстерден экваторға қарай және өзендердің жоғарғы ағысынан төменгі ағысына қарай күшеюі. Жалпы айтқанда, кез-келген аймақтың абиотикалық жағдайлары тұрақты болған сайын, бұл аймақта жыртқыштардың әсері әдетте жоғары болады. Яғни экваторға жақын мекендейтін жыртқыштар жақсы қорғалған жемтіктермен қоректенуге біршама бейімделген болып келеді. Осыған орай, экваторға жақын қалыптасқан жыртқыш поляр жемтіктермен қоректенуге оңай өтеді, ал поляр жыртқыштары оңтүстік түрлермен қоректенуге өтуге қабілетті болып келеді.

Лотка-Вольтерр теңдеуі - жыртқыш пен жемтік санының өзара реттелуі. Жыртқыштардың көпшілігі популяция дараларын селективті

(таңдап) түрде аулайды. Соған сәйкес популяцияның бір бөлігіне жыртқыш әсер ететін жемтік популяциясының құрылымында қайта құрулар жүреді. Жемтіктерді жыртқыштардың таңдап қоректенуінің себептері әр түрлі. Ең алдымен ауру және әлсіреген балықтар желінеді. Басқа маңызды себеп - бұл жыртқыш пен жемтіктің салыстырмалы өлшемдері құрылымының сәйкестігі: топтың төмен тығыздықтағы майда балықтар үйірі энергетикалық жағынан тиімсіз, себебі жемтігіне көп энергия бөлгенімен нәрлі заттарды ала алмайды. Өте ірі балықты жыртқыш жұта алмайды. Жемтіктерінде әр түрлі қорғаныштық бейімдеушіліктердің (тікенеңкер, инелер, улы заттар) болуының мәні зор. Көптеген жыртқыш балықтар жыныстық жасқа жетпеген жас балықтармен қоректенеді. Жыныстық жасқа жеткен, әсіресе ірі балықтар жыртқыш балықтармен көп желінбейді (18-сурет).



18 Сурет. Лотка-Вольтерр теңдеуінің фазалық көрінісі мен уақытша орналасуы; T – ауысу кезеңі; (x_1^*, x_2^*) – тұрақты нүкте;

Жыртқыш балықтардың момын балықтардың популяциясына әсерінің сипаты мен қарқыны көп себептерге тәуелді: абиотикалық жағдайларға, басқа жемтіктердің бар әрі көп болуымен, басқа жыртқыштардың болуымен,

күйі және мен мінез-құлығымен байланысты болады. Жыртқыштардың жемтігіне тигізетін әсерінің үш түрі бар:

- Жыртқыштың қорек ретінде пайдаланатын саны жыртқыш пен жемтіктің қарым-қатынасының ұзақтығы, жыртқыштардың саны және белсенділігімен анықталады;
- Жыртқыштардың қорек ретінде пайдаланған саны жемтіктерінің санына тәуелді болады, яғни жыртқыш пен жемтіктің қатынасы уақытпен аз байланысқан;
- Желінген жемтіктерінің саны қажетті тығылатын жерлердің болуымен, яғни жыртқыш үшін қол жеткізгіштік дәрежесімен сипатталады.

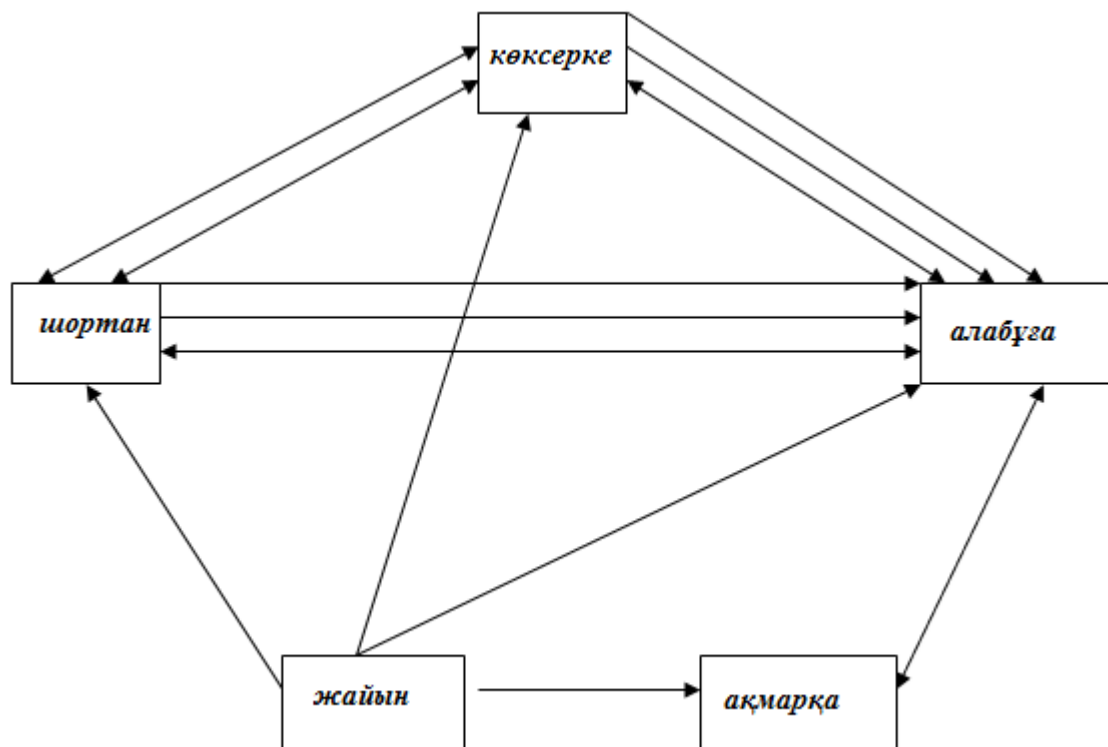
Мұндай классификацияның формалдығына қарамастан, ол балықтардың әр түрлілігін сақтау мен биологиялық мелиорациясы жүйесін дайындауда маңызды орын алады. Жемтікті жыртқыштың пайдалануы қарқындылығының әсері осы жемтікті пайдаланатын басқа жыртқыштардың болуымен, яғни бірінші жыртқыш екіншісіне жемтік болуына байланысты болатынын көрсетеді. В.П.Митрофанов және Г.М.Дукравец (1992) кейбір Қазақстан суқоймаларына жіберілген көксеркені мысалға алып жыртқыш балықтар мен момын балықтар арақатынасын қарастырды. Көксеркенің әсері басқа жыртқыш балықтардың санына кері пропорциональды: жергілікті жыртқыштардың саны аз болса, көксеркенің балықтардың момын түрлеріне әсері күшті болады. Бұл құбылыстың екі түрлі себебі бар:

1) балықтарда жаңа жыртқыш балықтардың әсерінен қорғаныштық бейімдеушіліктер мен қорғаныштық және регуляторлық механизмдері жеткілікті болды. Бірақ бұл көксеркенің жергілікті жыртқыштары бар суқоймаларындағы момын балықтарға тигізетін әсерінің әлсіреуін толықтай түсіндіре алмайды.

2) Қорегі ұқсас жыртқыштардың арасындағы түр аралық бәсекелестік жыртқыш балықтардың момын балықтарға әсерін жалпы әлсіретеді. Бұл негізде жыртқыш түрлердің тіршілік үшін күресі бағаланады. Жыртқыш балықтардың ең әлсізі алабұға, оны қалған жыртқыш балықтар жейді. Көксерке мен шортанның қорегінде ол негізгі объект болып саналады. Десе де, өзінің жоғары экологиялық ыңғайлығына қарай, алабұға өзінің санын ең алдымен жыртқыштардың түрлік құрамы алуан түрлі болатын суқоймаларында сақтап қалуға қабілетті. Егер суқоймасында тек екі жыртқыш (мысалы, көксерке мен албұға) болса, онда алабұға мүлдем жойылып кетуі мүмкін.

Сайып келгенде, суқоймаларда жыртқыш балықтардың түрлік құрамы көп болса, олардың санын көбейту қабілеті аз. Мүмкін бұл жағдай момын балықтардың қалыпты тіршілік етуіне негізгі фактор болып саналуы.

Сонымен бірге жыртқыштардың саны шектейтін фактор қоректік ресурстар болып саналатындықтан, ұқсас түрлермен қоректену жыртқыштар санының қысқаруына алып келеді.



Жыртқыш балықтардың барлық түрлеріне белгілі бір дәрежеде каннибализм тән, бірақ каннибализмнің дәрежесі әртүрлі түрлер және әртүрлі жағдайларда түрліше болады. Азықтың жетіспеуіне байланысты түр каннибализм және өзін-өзі қамтамасыз етуге көшеді. Жыртқыш балықтардың түрлік құрамы көп болғанда канибализм дәрежесі төмен, ал саны азайса ұлғаяды. Бұл момын балықтардың бір жыртқыш балықтардың түрімен тез қырылатындығын көрсетеді және В.П.Митрофанов пен Г.М.Дукравецке (1992) келесі қорытындыларды жасауға мүмкіндік берді: 1-жыртқыш балықтардың өзара жойылуы жыртқыш балықтардың әрбір түрдің санының көбеюіне шектейтін фактор болып табылады; 2-жыртқыш балықтардың көп түрлі кешені момын балықтарға аз әсер етеді және сукомалардағы балық ресурстарының тұрақтануына алып келеді; 3-жыртқыштың бір түрі суқоймадағы балықтардың түрлік құрамын кенет өзгертеді, канибализм дәрежесі жоғарылап өз санының төмендеуіне алып келеді.

Жыртқыштардан үлкен немесе кіші қорғану сәйкесінше және аз өлім-жітімге ұшырауды популяцияның өнімділік темпінің өзгеруі жолымен орнына келтіру қабілеттілігін өндіру болып табылады. Жыртқыштармен көп желінетін түрлер, көп шығынның орнын толтыра алады. Жыртқыштардың бұндай нақтылы мінез-құлыққа бейімделуі балықтарда да болады.

Организмдердің биоценозға бейімделуі туралы К.Мебиус пен Ф.Морозовтың ережесі бойынша биоценоздағы түрлердің бір-біріне соншама жақын болуы олардың бірлестігі ішкі қарама-қайшылықты құрайды, бірақ біртұтас және өзара әлсіз бүтін болып саналады.

Балықтардың жалпы және табиғи өлім-жітімге ұшырауы. Өлім-жітімге ұшырау себептері. Өткен тарауларда айтылғандай организмдердің популяцияларының динамикасы бір бірімен тығыз байланысты үш процестің нәтижесі. Ол процестер: особьтардың туылуы, өсуі және өшуі. Особьтардың туылуы, өсуі Сіздерге белгілі. Ал популяциялардың өшуі особьтардың көбеюі және өсуімен тығыз байланысты. Көбею өшудің орнын толтырса, өсу өшу және көбею қарқындылығын реттейді.

Тіршілік циклі қысқа балықтар ерте пісіп жетіледі, осыған орай олардың өлім - жітімге ұшырау шабақтық кезеңнен қарқынды басталады. Ал тіршілігі ұзақ, пісіп жетілуі кеш болатын балықтарда салыстырмалы түрде өлім-жітімге ұшырау көлемі тұрақты болады.

Өлім жітімге ұшырау себептері: Әрбір түрдің белгілі максималды жасы болатыны белгілі. Кәріліктен өлім-жітімге особьтардың аздаған пайызы ұшырайды. Популяцияның негізгі бөлігі басқа себептермен өлім-жітімге ұшырайды. Ол қандай себептер:

- 1) Кәріліктен, соның ішінде уылдырық шашудан кейінгі өлім-жітім;
- 2) Абиотикалық жағдайлардың әсерінен;
- 3) Жыртқыштардан, паразиттерден, аурулардан өлім-жітім;
- 4) Қорекпен қамтамасыз етілудің бұзылуынан;
- 5) Кәсіптік аулау нәтижесінде өлім-жітімге ұшырау

Бұл себептер бір бірімен байланысты, бұлайша бөліну жасанды. Деседе көптеген зерттеушілер, мысалы Ф.И.Баранов, Beverton, Holt, В.П.Тюрин және басқалары өлім- жітімге ұшырауды үлкен 2 категорияға бөледі. Олар: 1) табиғи өлім-жітімге ұшырау және 2) кәсіптік өлім-жітімге ұшырау. Жоғарыда көрсетілген себептердің алғашқы төртеуі табиғи өлім жітімге ұшырау болып табылады, яғни табиғи өлім-жітім дегеніміз қартаю, абиотикалық факторлар, жыртқыштар, паразиттер, аурулар және қорекпен қамтамасыз етілудің бұзылуы нәтижесіндегі өлім жітім.

Табиғи өлім-жітім немесе жалпы өлім-жітім көлемі деп белгілі бір уақыт арасында топтық немесе оның жастық тобының осы уақыттағы басындағы және аяғындағы санының айырмасын айтады.

Әрбір түр үшін тек жалпы өлім-жітімі көлемі ғана тән емес, сол сияқты және жастық топтармен даму этаптары кезеңінде де өлім-жітімге ұшыру тән.

Түрлердің өлім-жітімге көптеп ұшырауы уылдырық кезінде болса, басқаларында еркін эмбриондық кезеңге, үшіншілерінде аралас қорекпен

қоректену этапында немесе басқа этаптарында жоғары болады. Мысалы, Қиыр шығыс албырт балықтарының негізгі өлім-жітімге ұшырауы уылдырық және еркін эмбриональды даму кезеңдеріне тура келеді. Атлантика албырт балықтары мен бахтақтар (форель) өзендегі бірінші жылдағы уақытында көптеп өлім-жітімге ұшырайды; майшабақтар, анчоустар, терскалар және басқа да көптеген балықтарда аралас қоректену кезінде, ал көптеген амур пелагофильді балықтардың көптеп өлім-жітімге ұшырауы олардың өзен арнасынан теңіздегі жағалау аймағына көрістеген кезде жоғары болады.

Онтогенез сатылары да балықтардың жаппай өлім жітімге ұшырау себептері де әртүрлі болады.

1) Уылдарық кезінде және еркін эмбриондық даму кезеңінде негізгі себептер абиотикалық факторлар, ең алдымен тыныс алу жағдайы және жыртқыштардың әсері басты орын алады.

2) Кейіннен бірінші себеп біршама азаяды, есесіне бірінші орынға қорекпен қамтамасыз етілуі шығады, сол сияқты жыртқыштардың әсері де маңызды орныға ие.

Жалпы өлім-жітімді тікелей сирек жағдайдайларда жанама жүзеге асады. Бұл суқоймасындағы балықтарды жылма жыл толық аулау және популяциядағы жүріп жатқан барлық өзгерістерді есепке алғанда ғана жүзеге асыруға болады.

Қазіргі кезде жалпы өлім-жітімге ұшырауды бағалау үшін әдістерін мынадай екі тобын қолданады. Олар:

- 1) Популяцияның жастық құрамын талдау;
- 2) Жаппай белгілеу және қайтқан белгілерді есепке алу;

Екі әдістің екеуі де салыстырмалы әдіс болып табылады.

Балықтардың қартаюдан өлім жітімге ұшырауы. Қартаюдан өлім-жітімге ұшырау барлық организмдерге тән құбылыс, бұл түрдің бейімдеушілік қасиеті. Популяция шегінде шектеулі жас қорекпен қамтамасыз етілудің өзгеруіне байланысты біршама өзгеріске ұшырайды. Егер қорек көп болса, онда балықтар ертерек пісіп жетіледі және қысқа өмір сүреді. Өлім-жітімге ұшыраудың жалпы жолы бір түр үшін әртүрлі. Мысалы, балықтардың бір түрі үшін қартайып өлу бірінеше рет уылдырық шашудың кейін жүзеге асады. Қиыр шығыс албырттары, кейбір бұзаубас (тана) балықтардың уылдырық шашып болған соң аналықтары да, аталықтары да өледі. Ал атлант албырттаырның аталықтарының басым көпшілігі бірнеше уылдырық шашудан соң қырылады. Сонымен жалпы өлім-жітімге ұшырау сипаты тек түрге ғана тән емес, ол әртүрлі жыныстағы особьтарға да тән.

Кәрі особьтардың өлім-жітімге ұшырауы табиғатта өзінен кейінгі ұрпақтарға орын беру ғана емес, сол сияқты басқа да маңызға ие. Мысалы,

аналық балықтарды аталықтарына қарағанда ұзақ жасауы, біріншіден, популяцияға өнімділігінің артуы үшін де маңызды, өйткені аналықтары көп болса популяция өсімталдылығы жоғарылайды, өйткені қайтара уылдырық шашу биологиялық жағынан тиімді. Екіншіден қайтара уылдырық шашатын аталықтары қорекпен қамтамасыз ету үшін көп қорек қоры қажет болады, бұл популяцияның жалпы өнімділігін төмендеткен болар еді. Үшіншіден өлім-жітімге ұшыраған аталықтар мен аналықтардың өлекселері қорегі аз өзендерді қорекпен қамтамасыз етеді. Өлексемен омыртқасыздар қоректенеді, көбейеді, өседі, ал олармен шабақтардың қоректенетіні белгілі. Сонымен қартайып өлген балықтар келесі ұрпаққа қорек болып, популяция құрамын толықтырады.

Абиотикалық факторлардың әсері. Балықтардың өлім жітімге ұшырауына абиотикалық факторлар 1) жанама түрде және 2) тікелей әсер етеді.

1) Жанама әсер ету қорек базасының өзгеруі, семіру жағдайы, жыртқыштармен паразиттердің әсері және т.б. арқылы жүзеге асады. Бұл әсерлердің алғашқылары сіздерге белгілі.

2) Тікелей әсер ету әсіресе дамудың алғашқы сатыларында: уылдырыққа, еркін эмбрионмен дернәсілдерге әсіресе аз қозғалатын немесе қозғалмайтын түрлеріне әсер тигізеді.

Қолайсыз жағдайларда уылдырықтың қырылуы әр балықтың түрінде және әр жылдары түрліше болады. Мысалы, Камчатка жағдайында нерка балығын қызыл уылдырығының жиылуы себептері 21 % - 99,6% дейін 1938-1946 жылдар арасында болған. Негізгі себептері;

1) газ режимінің бұзылуы;

2) сол сияқты теңіз балықтарының пелагикалық уылдырықтарының өлім-жітімге ұшырауы толқынға да байланысты.

Толқын 4 баллдан асса қауыпты, барлық уылдырық қырылып қалуы мүмкін. Осындай күшті толқыннан соң Қара теңізде хамса балығының 30-50% қалғаны белгілі.

Тұншығу процесі де үлкен әсер етеді. Мысалы, Арал теңізінде (Қарашалаң, Қаратерек, Ұзынқайыр) арал тыраны уылдырығы оттегінің жетіспеуінен 1948 жылы 10-66 % қырылған, ал осы жылы сазанның уылдырығы 40-100% қырылған.

Қолайсыз жағдайда тек уылдырық пен дернәсіл ғана өлім-жітімге ұшырап қоймайды, нәтижесінде қисық қыңыр дернәсілдер дамиды. Мысалы, П.М.Конавалованың (1950) зерттеуі бойынша судың тұздылығы өзгергенде уылдырықтың қырылуы және қисық қыңыр дернәсілдердің өзгеруі мынадай болған.

Арал тортасы *Rutilus rutilus* судың тұздылығы 4,3‰ болғанда, уылдырық 13,5% қырылған құбыжық 5,0%, ал тұздылығы 9,4‰ болғанда, уылдырық

22,6% құбыжық, 9,0% ал бақылау 13,2% қырылған және 5,5% болған. Бұдан біз тұздылықтың ұрпаққа әсерін байқаймыз, қазір Арал теңізінің тұздылығы 29% шамасында, тұщы су балықтары жоқтың қасы.

3. Абиотикалық факторлар түрдің таралу аймағына күшті әсер етеді.

4. Суқоймасы тартылғанда не суқоймадан суды жіберсе, бөгеттің төменгі бөбегінде уылдырық қырылады.

5. Улы заттар құйылғанда балықтар көптеп өлім-жітімге ұшырайды.

Балықтардың жыртқыштардан, паразиттерден, аурулардан өлім-жітімге ұшырауы. Балықтардың барлық түрлеріне жыртқыштардың әсер етуіне байланысты 3 топқа бөлінеді:

1) Бір балықтарға (анчоустар, майшабақтар, танабалықтар және т.б.) онтогенездің барлық сатыларында;

2) Екіншілеріне, негізінен дамудың алғашқы сатыларында ғана әсер етеді. Есейе келе бұл топтарға олардың әсері азаяды не мүлдем жойылады. Бұл топқа жайындар, бекіретәрізділер, қаяздар, сарыұрттылар және т.б. жатады.

3) Үшінші топқа – онтогенездің алғашқы сатыларында жыртқыштардың әсері төмен болатын балықтар жатады. Бұлар кейбір акулалар мен скаттар. Бұлай бөліну шартты түрде.

Балықтар басқа жыртқыштар қатарына ішекқуыстылар, моллюскалар, шаянтәрізділер, насекомдар жатады. Бұлар негізінен жас балықтар мен уылдырықтарын жейді. Балықтың жыртқыштардан қорғануыда әр түрлі. Олар: жасырушы рең, үйірге жиналу және ажырау, қорғаныш тікендермен қалқандар, улылығы, ұрпағын қорғау, баспана қолдану, мінез-құлқы мен миграциясы ерекшеліктері. Көптеген жағалауға жақын және су түбінде тіршілік ететін балықтардың құралдардың болуы. Төменгі ендіктегі теңіз және тұщы су ихтиофаунасында жоғары ендікке қарағанда «қорғаныстық» рөлі қарқынды болады. Мысалы, Каспий теңізінде Солтүстік Мұзды мұхитқа қарағанда қорғаныс көп, сол сияқты өзеннің жоғары ағысына қарағанда төменгі ағысына қарағанда қорғаныс көп. Төменгі ендіктерде улы балықтар жоғары ендікке қарағанда көп болады. Теңіз балықтарында тұщысу балықтарына қарағанда қорғаныштық бейімдеушіліктері жоғары болады. Бұл айтылғандар балықтардың мекендеу ортасына байланысты жыртқыштардан әсері әр түрлі болатынын көрсетеді.

Осы сияқты қылтандар мен тікенектердің маңызы жыртқыштың мөлшеріне және аулау әдетіне, сонымен қатар жемтіктің мінез-құлқына байланысты.

У. Е. Риккер жыртқыш пен жемтік арасында болатын қатынастың 3 типін ажыратады:

1) Жыртқыш жемтіктің белгілі санын ғана жейді, ал қалғандары қашып кетеді. Сол сияқты жыртқыштар уылдырығын шашуға шыққан майшабақтармен немесе төмен қарай ағып келе жатқан албырттардың шабағымен қоректенеді. Жем болатын балық саны жыртқыш пен жемтік арасындағы байланысқа байланысты.

2) Жыртқыш жемтігі популяциясының белгілі бір бөлігін жейді, мысалы, көлде. Мұнда жыртқыш пен жемтік санына байланысты.

3) Жыртқыштар барлық жемтіктерді жейді, тек тірі қалатындар ауызға түспегендер.

Бұл айтылғандардан 3 түрлі қортынды шығаруға болады:

1) Желінетін мөлшері жыртқыш пен жемтіктің кездесуінің ұзақтығын және жыртқыштың белсенділігіне байланысты;

2) Желінетін мөлшері жемтік пен жыртқыштың санына байланысты және ол кездесу уақытына байланысты емес;

3) Желінетін мөлшері баспананың болуына байланысты, яғни жыртқыштың жемтікті ұстауға мүмкіндігінің болуы.

Осы сияқты паразиттер мен аурулардың да әсері болады. Бұл мәселелерді сіздер «Балықтар аурулары» және «Балықтардың паразиттері» курстарынан білесіздер.

Қорекпен қамтамасыз етілудің бұзылуына байланысты балықтардың өлім-жітімге ұшырауы. Бұл фактордың әсер ету формасы әр түрлі. Әдетте ол жанама түрде әсер етеді. Балықтардың жақсы өсуі, қысқа жақсы дайындалуы қорекпен қамтамасыз етілуіне байланысты екенін білесіздер.

1) Қорекпен қамтамасыз етілудің бұзылуы семіру маусымын ұзартады, ол популяцияның жағдайына теріс әсер етеді. Мысалы, өрістегіш балықтардың бірі хамса Азов теңізінде семіреді және бұғаз арқылы Қара теңізге қыстауға миграциясы бұзылады;

2) Қорек жетіспеу тек дамудың алғашқы сатыларында ғана емес басқа сатыларда да әсер етеді;

3) Дернәсіл жағдайы, әсіресе сарыуыздың мөлшері де әсерін тигізеді.

Қорыта айтқанда, түрдің және фаунистикалық комплекстің таралу аймағының шетінде негізінен абиотикалық факторлардың әсері үлкен болаты анықталды. Деседе, жоғарыда айтылған факторлар бір-бірімен тығыз байланысты, ал абиотикалық факторлар өлім-жітімге ұшырау мөлшерін биотикалық байланыстардың өзгеруі арқылы анықтайды.

Балықтардың өндірістік өлім-жітімге ұшырауы. Халық санының өсуіне байланысты балық және басқа теңіз өнімдерін аулау жылдан жылға өсуде . Егер ХХ ғасырдың басында оның көлемі 10 млн тн болса, қазір 100 млн тн-дан асады. Балық аулаудың әлемдік мөлшерінің өсуіне аулау құралдарының ұстағыштығының және аулау тәсілдерінің тиімділігінің артуы да себепші болады.

Ұстағыштығы дегеніміз балық немесе балық емес өнімдерді аулайтын құралдардың аулау қабілеттілігі. Ұстағыштылық аулау құралдарына , аулау нысандарына, өндіріс жағдайына байланысты болады.

Ұстағыштық 1) абсолютті және 2)салыстырмалы ұстағыштық деп бөледі.

Абсолютті ұстағыштық деп ұсталған балықтар ұстау құралдары құрылған аймақтағы саны немесе құрма құралдарға түскен балықтар санын айтады. Десе де 100 % ұстағыштық болмайды.

Салыстырмалы ұстағыштық деп белгілі бір құралға түскен балықтар санының осындай жағдайда осы мезгілде көлемі бірдей, бірақ басқа құрылысты, не басқа материалдан жасалған ауға түскен балықтар санына қатынасын айтады.

Балық аулау құралдарының ұстағыштығы, оған әсер ететін факторлар. Аулау құралдарының ұстағыштығы және аулау тәсілдерінің тиімділігі аулау құралдарының конструкциясына құрылысына және техникасына ғана байланысты емес, ол сол сияқты ауланатын балықтар популяциясының бейімделушілік дәрежесіне де байланысты болады. Аулау құралдарының ұстағыштығы – бұл ауланатын балықтар популяциясы мен аулау жағдайларының қарым - қатынастарының нәтижесі.

Аулау құралдарының ұстағыштығы мынадай факторларға тәуелді:

1) аулау құралының конструкциясына, қандай материалдан жасалуын және аулау тәсілдеріне

2) аулау құралдарының балықтарға байқалмауына (түсіне)

3) аулау аймағындағы балықтардың мінез-құлығының сипатына

4) аулау ауданындағы гидрометеорологиялық жағдайына тәуелді болады.

Аулау құралдарын дұрыс пайдалану да үлкен әсер тигізеді. Мысалы, құрма аулармен (ставные сетки) аулағанда оларды дұрыс құрғанда аулауды біршама ұлғайтуға болады. Жұтпа салынған ілгекті құралдардың ұстағыштығы тек арқан жіптерінің, сүйретпелерінің конструкциясына ғана емес, сол сияқты жұтпа сапасына немесе оның ұқсастығына, балықтардың тәуліктік қоректену ырғағына да байланысты болады.

Әртүрлі аулау құралдарының аулағыштығын салыстыру үшін ұстағыштық коэффициентін енгізеді. Мысалы, сүйретпе ау (невод) үшін ол 0,37-0,67 немесе 37-67%.

Ұстағыштық ауланатын үйірдің жастық құрамына да байтанысты. Өнімділік жоғары жылдары ұстағыштық ұлғаяды және керісінше. Ілгекті аулау құралдарының ұстағыштығы балықтардың аш тоқ болуына өте күшті байланысты.

Аулау құралдары жақындағанда балықтардан қайтаратын жауабы (реакциясы) жыртқыштарға деген реакциясындай, осыған орай аулау құралдарының жылдамдығы және олардың байқалмауы да үлкен рөл атқарады (Д.В Радаков «Поведение рыб»).

3. Аулау құралдарының сұрыпталуы (селективность) және аулау тәсілдері. Сұрыпталу деп аулау құралдарының белгілі бір жағдайда балық ұстау қабілетін айтады, кейде оны таңдау қабілеті деп те атайды.

Кез-келген аулау белгілі бір дәрежеде және форма да сұрыпталған. Кейбір жағдайда балық аулау сұрыпталуы өте нашар байқалуы мүмкін және оны есепке де алуға болмайды, екінші бір жағдайда ол үйір құрылымына өте күшті әсер етеді. Балық аулау сұрыпталуы 2 жағдаймен анықталады: 1) аулау құралының ұстау қабілетімен және 2) балықтардың мінез-құлқымен анықталады (жынысы, жасы, физиологиялық жағдайы).

Аулау құралдарының ұстау сипаты дегеніміз аулау құралдары мен балықтардың өзара қатынасының нәтижесі. Бұл көп жағдайда аулау құралдарының тор көзінің ауданы мен балықтың мөлшерімен тығыз байланысты. Бұл А.И.Трещев көрсеткендей қарапайым формуламен анықталады:

$$a=K \cdot l,$$

мұнда, l - балықтың мөлшері, a -аудың тор көзі, k - коэффициент, ол балық түрі мен экстерьеріне байланысты және жасы мен қондылығына байланысты өзгереді. Ф.И.Баранов бойынша бұл тәуелділік басқа түрде сипатталады :

$$a= K_1 \cdot l$$

$$a= k_2 \cdot w$$

мұндағы, K_1 – сызықтық коэффициент, K_2 - салмақтық коэффициент, w - балықтың массасы, a - аудың тор көзі.

Аулау құралдарының сұрыпталуында сұрыпталу коэффициенті деген ұғым бар, бұл ау арқылы өтіп кететін 50% балықтың ұзындықтың ау көзінің розміне қатысты, яғни

$$K_s = \frac{l \times 50\%}{B}$$

мұнда K_s -сұрыпталу коэффициенті, l -суда қалған балықтың ұзындығы, B -ау көзі тор розмі

Балық аулау қарқындылығының әсері. Балық аулау қарқындылығы және оның өндірістік балық үйіріне әсер ету дәрежесі көптеген себептерге тәуелді болады, бірақ көпшілігі есепке алына бермейді. Осыған орай балық аулау қарқындылығы 1) абсолютті және 2) салыстырмалы балық аулау қарқындылығы деп бөлінеді.

1. Балық аулаудың абсолютті қарқындылығы дегеніміз өндірістік күш мөлшерін ұстағыштық коэффициентке көбейту. Ол мына формула бойынша анықталады

$$J = u * y$$

мұнда j - абсолютті қарқындылық, u -өндірістік күш, y -ұстағыштық коэффициент.

Мұндағы өндірістік күш дегеніміз – аулау құралының 100 сағат жұмыс жасағанда ауланған балық саны.

2. Балық аулаудың салыстырмалы қарқындылығы дегеніміз – өндірістік аулауға жеткен балықтардың үйірден алынған бөлімін көрсететін процент.

Балық аулаудың ойдағыдай жүзеге асуы тек аулау құралдарының ұстағыштығы мен аулау тәсілдерінің тиімділігіне ғана байланысты емес, ол ауланатын ауданда аулау нысандарының жиналатын жерінің сәйкес келуіне байланысты. Жиналған жерлерін балықтардың мінез-құлқыны білу және балықтардың орналасуын білу арқылы анықтайды. Соңғысы арнайы балық аулау өндірістік картасы арқылы жүзеге асады. Балықтарды олардың шоршуы (тунецтер), құстардың жиналуы, самолет арқылы, мысалы сардиналардың, скумбрияларды, анчоустарды және басқаладры табады.

Аулау кезінде аталықтары мен аналықтарының ауға түсу мөлшері түрліше болады. Аналықтары мен аталықтарының аулау қарқындылығының түрліше болуы түрлі жынысты балықтардың бір тітіркендіргіштерге (мұнда ұстау құралдары) түрліше жауап беруінде. Мысалы, аналық килькалар уылдырық шашу кезінде жарыққа жиналмайды, олар жарық көзін пайдаланады, осыған орай олар ауға түспейді. Тор көзді аулау құралдары популяциядан белгілі экстерьерлі балықтарды, яғни пісіп-жетілудің белгілі сатысындағы балықтарды ұстайды, өйткені уылдырығы көп балықтардың құрсағы салбырап тұрады. Майшабақтар, тұқытәрізділер, алабұғатәрізділер

аулау барысында аулау құралдары популяциядан тек семіз балықтарды да және майда балықтарды да ұстайтыны белгілі болған, бірақ мұндай тәуелділік үлкен жастағы балықтарда байқалмайды, өйткені олар біршама арықтау болады.

Кәсіптік жолмен ауланатын балықтардың үйіріне аулаудың әсері. Аулау балықтардың үйіріне әртүрлі әсер етеді. Үйірдің белгілі бір бөлігін ұстау, популяция тығыздығын сиретіп қалған бөлігіне қорекпен қамтамасыз етуді жоғарылатады. Ол особьтарды өсу темпіне, жыныстық жетілуіне және шектеулі жасының өзгеруіне әсерін тигізеді, яғни қорек базасын өзгертеді, басқа балықтар түрлерінің қоректенуінің де жағдайын жақсартады.

Кәсіптік балықтардың популяцияларының қарқынды түрде ауланған өсуі темпі жоғары және тұқымдылығы көп болады. Бірақ ол белгілі бір шекке дейін ғана оң әсерін түзеді. Аулау қарқындылығы шектен асқан жағдайда популяцияның механизмі бұзылады, ол үйірдің ары қарай сиреуіне жауап беруді тоқтатады, бұл дегеніміз шамадан тыс аулаудың қауыпты сигналы болып табылады. Егер аулау қарқындылығы (әр түр үшін) бұзылмаса, уылдырық шашу бұзылмаса шабақтардың дамуы бұзылмаса онда популяция ұзақ жылдар тіршілік ете алады мысалы, ақбөкен. Кәсіптік балықтарды аулау бағалы түрлерді аса құнды емес балықтармен алмастыруға алып келу де мүмкін (Ұлы Петр бұғазында жасылқанат камбала, тікенді камбаламен, көлде табан балық таутанмен (ерш) алмасқан және т.б.).

Популяцияның белгілі бір бөлігін ұстау жемтік жыртқыш қатынастарында өзгертеді. Қорыта айтқанда, аулау суқоймаларының экожүйелеріндегі организмдердің қарым - қатынастарын өзгертеді, кейде тіпті оның тұтастай қайта құрылуына алып келеді.

Аулау әсерінен популяция құрамының өзгеру заңдылықтары. Аулау балықтың жасына, өсуіне, жыныстың құрамына және популяцияның балық қасиеттеріне әсерін тигізеді.

Теориялық жағынан, сұрыптап аулау арқылы популяция құрылымын біршама дәрежеде өзгертуге болады, тіпті популяция өзінен өзі өсе алмайтын жағдайға келтіруге болады.

1919 ж Ф.И.Баранов теориялық жағынан суқоймасында шабақтар әр уақытта жеткілікті болады деп, аулардың балықтар үйіріне әсер ететін конценциясын жасады.

Үйірдегі әртүрлі жастағы балықтар санын қажет саны өлім-жітімге ұшырау қисығына сәйкес келеді.

Аулау қисық сызығы суқоймасындағы балықтарды орналасуының балық мөлшеріне және жасына сәйкес келеді.

Жыл сайын кәсіптік мөлшердегі балықтар саны жылына жыл жетілетін балықтар санына тең.

Әрбір популяция үшін өзіне тән оңтайлы аулау мөлшері болады, сол себепті балық аулауда реттейтін негізгі әдісі – бұл аулаудың белгілі нормасын анықтау болып табылады.

Аулау қарқындылығы балықтар санының қисық сызығының формасына және азаю коэффициентіне әсерін тигізеді. Ол аулаудағы әртүрлі жастағы балықтардың орналасуын анықтайды (ұзындығы мен массасы).

Азаюдағы әртүрлі қарқындылығын анықтайтын қисық сызық бірдей болмайды. Аулау қарқындылығы жоғары болса сан қисығыда тік болады. И.Ф.Барановтың есептеулерін Томпсон (1937), Э.С.Рассел (1939), И.Вестенберг (1957) және В.С.Ивлев (1959,1961) өз жұмыстарында пайдаланды.

Х–тарау

Балықтар арасындағы түрішілік байланыстар

Түрішілік байланыстар формалары. Басқа организмдер сияқты түрішілік қарым-қатнастар сипаты балықтарда да түр түзілу процесі кезінде қалыптасады. Түрішілік байланыстар ол түрдің пайда болғаннан бастап және тіршілік еткен жағдайында оны қамтамассыз етуге бағытталған. Түрішілік байланыстардың формалары мен бейімдеушіліктің маңызы алуантүрлі. Бұл ең алдымен балықтардың біртүрлі топтарының әртүрлі формалары: үйір, жергілікті популяция (элементарлы популяция), топтану, шоғыр (колония) және т.б. болып бірігуі негізінен жүзеге асады. енді осыларға жеке-жеке тоқталайық.

Үйір (стая)- бұл биологиялық жағдайы және жастық құрамы жақын, мінез-құлқы бірдей, бірін-бірі бағыттайтын, қолдайтын, ұзақ мерзімге біріккен азды-көпті топ. Үйірдегі балықтар бір-бірімен белсенді түрде байланыста болады және белгілі бір ұйымдасқан қимыл-қозғалысты жүзеге асырады.

Элементарлы популяция- өзінің биологиялық жағдайы, биологиялық процестердің ырғағы ұқсас болатын бір жастағы, жиі өмір бойы сақталатын балықтар тобы. Элементарлы популяция әдетте балықтардың өмірге келген жерінде пайда болады және ұзақ уақыт сақталатын бірақ тіршілік циклі иен биологиялық жағдайы ұқсас болатын басқа элементарлы популяциядан бөлініп шыққан особьтармен алмасып тұратын топ.

Популяция- бір түрге жататын өзін-өзі көбейте алатын әр жастағы, белгілі бір ауданда мекендейтін және бейімделуі бар, қоректену және қыстайтын жерге байланған (жиналған) балықтар тобы. әрбір популяция белгілі бір морфоэкологиялық ерекшеліктерге ие.

Топтану- әртүрлі себептер нәтижесінде балықтарды бірнеше үйірлерге немесе элементарлы популяциялардың уақытша бірігуі. Топтанудың мынадай түрлері бар: 1) Уылдырық шашу үшін топтану, бұл дегеніміз көбею мақсатында жиналған және толықтай жыныстық жағынан жетілген особьтардан тұратын топтану. Бұлардың арасында жас балықтар кездейсоқ енеді. 2) Қоныс аудару үшін топтану, балықтардың қозғалысы жолында пайда болатын топтануы. Ескертетін жай бұл топтану топтанудың басқа түріне ауысып отырады. Мысалы, уылдырық шашу алдында балықтардың теңізден өзенге өту үшін топтануы (Қиыр Шығыс албырты). 3) Қоңдану үшін топтану, балықтардың қоректену орнында топтануы, бұл қорек затының бір жерде жиналуына байланысты жүзеге асады. бұл топтану құрамы бойынша уылдырық шашу және қоныс аудару үшін топтанулардан ерекше. Бұл

топтану балықтардың әр түрінен және әр жастағылардан тұрады, бірақ бір жастағы балықтар, сол сияқты шабақтарда бөлек қоректенеді. 4) Қыстан шығу үшін топтану, бұл балықтардың қыстайтын жерлерінде болады. әсіресе Каспий теңізінде, Еділ сағасы, Еділ мен Жайықтың, Ертістің терең жерлерінде әртүрлі балықтардың өте көп саны жиналады. Ал шұңқырда жеке түрлер қыстайды. Мысалы, жайын, ақ амурдың, сүйіктің жеке-жеке қыстайтын жерлері белгілі.

Шоғырлар- көбейетін жерлерде ұрпақтарын жыртқыштардан қорғау үшін пайда болатын, әдетте бір жынысты особьтардан тұратын балықтардың уақытша тобы. Мысалы, лай балықтардың (*Amia calva*) аталықтарының ұяда жиналуы, Америка сауытты жайындарының уылдырық шашатын ұя маңында жиналуы және т.т.

Балықтардың түршілік қарым-қатынастары. Балықтардың тіршілік қарым-қатынастар сипаты да алуантүрлі. 1) Балықтар бір-біріне абиотикалық факторларды өзгерту жолымен де әсер етеді. Көксерке, танабалықтар, салпыеріндер жүзбеқанаттарымен қорғап жатқан уылдырықтарына су ағынын туғызатыны көпшілігіңізге белгілі. Тіпті Американдық қостынысты балық лепидосирен уылдырығын қорғау кезінде оның құрсақ жүзбеқанатында жіптәрізді өсінді пайда болады, ол арқылы қанның құрамындағы O_2 -ні індегі уылдырыққа жібереді. 2) Балықтар өз денесінің айналысындағы судың химиялық құрамын өзгерте алады. әр балық заталмасу өнімдерін шығарып басқа балықтарға әсерін тигізеді. Табиғи жағдайда балықтар суда еріген оттегіні пайдалану барысында тұншықпайтыны белгілі. Олардың тұншығуы су қоймасында шіру процесі нәтижесінде жүзеге асады. 3) ұядағы уылдырықтар да, мысалы, албырт балықтардың құмға көмген уылдырықтары бір-біріне әсерін тигізеді. Бұл балықтардың ұрықтанбаған уылдырықтары ұяда өліп қалмайды, ол партеногенетикалық жолмен ұзақ уақыт ұрықтанған уылдырықтардан дернәсіл шыққанша дамиды. Егер бұлай болмаса ұядағы ұрықтанған уылдырық шіріп кетер еді. 4) Түршілік особьтардың қоректену қарым-қатынастарының да маңызы үлкен. Балықтар арасында өз түрін өзі жеу (канибализм) кең тараған құбылыс. Бірақ, бұл жапай байқалатын құбылыс емес, бұл түрдің өзін-өзі сақтап қалуға бейімдеушілігі болып табылады. Шаншар балық (корюшка), треска, навага балықтарының өз шабақтарымен жаппай қоректенуі, шабақтарының уылдырықтан өте көп шыққан жылдары байқалады. өз шабақтарымен қоректенетін, олар қоректік қатынастарды реттейді. Кәдімгі алабұғаның өз шабақтарымен қоректенуі оның басқа балықтар кездеспейтін суқоймаларында тіршілік етуіне мүмкіндік береді. Кейде балықтар арасында тіршілік паразитизм байқалады. Мысалы, терең су

кабатында мекендейтін қармақшы балықтардың аталықтары аналықтарының денесіне жабысып тіршілік етеді. Мұндай ергежейлі аталықтар аналығының сөлімен қоректенеді.

Тіршілік жыртқыштықтың түрішілік паразитизмінің бейімдеушілік маңызы өте үлкен. Түрішілік жыртқыштық шабақтары көп болғанда байқалады. Бұл кезде ересектері шабақтарын жеу арқылы қоректің басқа түрін пайдалана алады. Мысалы, кәдімгі алабұға шабақтарын жеу арқылы өзі қоректене алмайтын планктондармен қоректенуге бейімделеді, өйткені планктон шабақтарының негізгі қорегі болып табылады.

Түрішілік паразитизм жағдайы жоғары айтылған қармақшы балықтардың ергежейлі аталықтарының тіршілігі. Ол аналығымен үнемі байланыста болады. Керек кезде уылдырығын ұрықтандырады. Қорыта айтқанда, балықтардың түрішілік қарым-қатынастары олардың қоршаған ортаға бейімдеушіліктерінің, мысалы болып табылады.

Үйірдегі балықтардың түрішілік ерекшеліктері. Өмір бойы үйір құру барлық балықтарға тән емес. Барлық тіршілік кезеңдерінде үйір құратын балықтарға әдетте планктонмен қоректенетін майда пелагикалық балықтар (майшабақтар, анчоустар) жатады. Бірқатар балықтарға үйір құру мінез-құлқы дамудың алғашқы кезеңдерінде, әдетте жыныстық жағынан жетілгенше ғана пайда болады. Ересек күйінде көптеген балықтар, мысалы тұқы тектестер, ақмарқа, басқа да көптеген жыртқыш балықтардың тұқымдастары уақытша топтанады.

Үйірдің үлкендігі мен формасы әртүрлі түрлерде түрліше. Қозғалыстағы үйір қозғалмай тұрған үйірден формасы жағынан да ерекшеленеді. Бұл қозғалыс кезінде қолайлы гидродинамикалық жағдайларды қамтамасыз етеді және су кеңістігін бағдарлауға жәрдемдеседі. Қозғалыстағы балық өз денесінің айналасында белгілі бір күш өрісін тудырады. Осыған орай үйірде қозғалыстағы балық бір-біріне белгілі бір тәртіп бойынша қатар түзейді. Балықтардың үйірде басқа көптеген құстар мен сүтқоректілердігідей тұрақты жетекшісі болмайтын сияқты, сол себепті де олар үйірдегі бір-біріне немесе бірнеше балықтардан тұратын топқа байланысты бағдарлайды. Жетекшісі бар үйір ата-енелері ұрпақтарын қозғаған кезде пайда болады. Бұл кезде ересектері ең алдымен аталығы жас балықтардың үйірін бастап бағыттайды. Балықтар үйірде ең алдымен көру мүшесі мен бүйір сызығы органдарына сүйене отырып бағдарлайды.

Үйірде тіршілік етуіне байланысты балықтардың дене кұұрылысында да, реңінде де ерекшеліктер болады. Үйірлік рең (түс) балықтардың бір-біріне қарап бағдарлауына жәрдемдеседі. Мысалы: үйірлік тіршілік ету шабақтарына ғана тән болса, осыған орай үйірлік реңде тек жастарында ғана

болады. Мысалы: тікенді кекіре (горчак) балығының арқа жүзбе қанатында кара дақ болады. Бұл балықтың ұзындығы 5см-ге жеткенде және жеке тіршілік етуге көшкенде жойылады. Кейде мұндай үйірлік рең жылдық циклдың белгілі кезеңдерінде пайда болады. Мысалы аналық кета балығында уылдырық шашатын кезде денесінің ұзына бойы қара жолақ пайда болады, бұл ихтиолог ғалымдардың зерттеуі бойынша уылдырық шашқан кезде аталықтарын жылдам тауып алуына жәрдемдеседі.

Үйірдің қорғаныштық маңызы да үлкен. Зерттеу жұмыстары жеке жүріп тіршілік ететін балықтардың жыртқыштардың аузында үйірдегі балықтарға қарағанда тез түсетінін анықтаған. Мысалы: аквариумда сайда балығының жалғыз жүрген шабақтарын треска балығы орта есеппен алғанда 26 секундта ұстап жесе, үйірдегі балықтарды 2 мин 15 секундта ұстаған. Соңғы тәжірибеде қоректі объектілер алдыңғыға қарағанда жеткілікті болған. Үйірдің қорғаныштық формасы да алуан түрлі . Үйірде балықтар қауыпты (жыртқыш пен аулау құралдары) алыстан байқайды. Екінші жағынан үйірдегі өзі де жеке особьтарға қарағанда жыртқышқа қашықтан көрінеді. Жыртқыш үйірге шабуыл жасағанда ондағы балықтар жан-жаққа шашырап жыртқыштың бағдарын бұзады.

Белгілі бір қауып белгісіне (сигналына) үлкенді-ұсақты балықтар түрліше жауап қайтарады. Тәжірибе жұмыстары денесі үлкен балықтар қауып төнген жағдайда қоректену тобын бірінші болып тастап, панаға тығылады. Қоректену тобындағы майда особьтар қауіп-қатерді өте нашар сезеді.

Үйірдегі балықтар жыртқыштарды көру мүшесі арқылы байқайтын болғандықтан, түнде қоректенетін түрлер үшін үйірге топтану бейімдеушілік болып табылады. Осыған орай күндіз үйір құрып тіршілік ететін балықтар түнге қарай үйірден тарайды, майда топтар құрайды немесе жалғыз - жарым жүреді. Мысалы: каспий килькасы, мұхит майшабағы, хамса және басқалары.

Кейде үйірдің де жыртқыштардан қорғаныш қабілеті болады. Мысалы, қаратеңіз хамсасы жыртқыш, балық ставрида жақындаған кезде, тығыз топтанып, кейде шеңбер бойынша айнала жүзеді. Тығыз топты бөлмейінше ол тіпті жекелеген особьтарды ұстай алмайды. Өз кезеңінде ставрида балығына пеламида балығы шабуыл жасаған жағдайда ставрида да тығыз топ құұрап , пеламидадан қоғанады.

Үйірдегі балық жеке балыққа қарағанда аулау құралынанда оңай құтылады. Сүйретпе ау (трал) арқа үйірдегі балықтардың гөрі жеке балықтар көптеп ауланатыны белгілі.

Үйірде толық қоршаған кезде оның жеке бөліктерін қоршағанға қарағанда ұстау коэффициенті артады, өйткені соңғылары жан-жаққа қашып

үлгереді. Бұл заңдылықтарға қыстау кезіндегі үлкен үйірлер ғана бағынбайды.

Қорыта айтқанда, балықтардың үйірлік мінез-құлқын зерттеу балық аулаудың тиімділігін арттыруда үлкен маңызға ие.

Үйірдің қоректенуге бейімделуінде де үлкен маңызы бар. Әсіресе ол зоопланктонмен қоректенетін пелагикалық балықтарды жақсы байқалады. Мысалы: жас табан балық үйірде жалғыз жүргеннен әлдеқайда қарқынды қоректенсе, ересектері керісінше. Қондану үйіріндегі балықтардың тәуліктік қоректену ырғағы ұқсас болады, яғни қоректенуді басталуы мен аяқталуы бір мезгілде жүреді. Десе де бұл бейімдеушілік формасының теріс жағы да бар, үйірдегі балықтар, жеке балықтарға қарағанда қоректік организмдерді тез тауысады.

Үйірдің миграция кезіндегі бейімдеушілігі де белгілі маңызға ие. Әдетте жеке тіршілік ететін балықтар миграция кезінде топтанады. Үйір құрған балықтар әртүрлі бағдарлауыштарды пайдаланып, миграция жолын оңай табатыны да хамса балықтарының тіршілігіне зерттеу барысында анықталған.

Балықтардың қорекпен қамтамасыздығы мен қоректік қатынасы. Түрдің санын реттейтін ең маңызды фактор оның қоректенуінің тиімділігі болып табылады. Бір организм көп немесе бірдей заттың мөлшерімен өспейді, себебі барлық азық компоненттері денеге сіңірілмейді және сіңірілгеннің бәрі өсуге әкелмейді. Әртүрлі қоректің сіңімділігі айтарлықтай ерекшеленеді. Қоректену көрсеткіші қоректену тиімділігі болып саналады. Оңай игерілетін, құнарланған жеммен қоректенгенде қоректік коэффициент азаяды. Жыртқыш балықтарды зоопланктонмен қоректендіргенде қоректік коэффициент шкаласы 2-5, моллюскалармен қоректендіргенде бұл көрсеткіш 10-20 құрайды. Балықтардың өсуімен де қоректік коэффициент ұлғаяды. Сонымен бірге балықтарда қорек сапасының нашарлығынан қорек коэффициенті жоғарылауы байқалады. Қорыта келгенде, түрдің саны мен биомассасы азықтың биомассасына тәуелді болады. Органикалық заттардың алғашқы продуценттеріне хемосинтезделетін бактериялар және негізінен микро және макрофиттер жатады. Өсімдіктермен көптеген омыртқасыздар, кейбір балықтар қоректенеді. Омыртқасыздармен өз кезегінде момын балықтар, ал олармен жыртқыштар қоректенеді.

Нәтижесінде әртүрлі қоректік қатынастармен трофикалық немесе қоректік тізбек қалыптасады. Ұрпақтардың тез ауысуы арқасында олардың ортақ биомассасының өсуі және саны да жоғары болады. Трофикалық деңгейі жоғары болған сайын олардың қоректенетін объектісімен салыстырғанда мөлшері ірі, ал биомассасы аз, соның салдарынан саны одан

да аз болады. Өте ірі су жануарлары - киттерізді, ал балықтардан - киттәрізді акулалар - зооплактофагтар, ал жер бетіндегі көптеген ірі жануарлар – өсімдік қоректілер. Бұл ережелер су экосистемаларында жұмыс істейді. Осылайша зоопланктонды организмдер бір клеткалы балдырлардан ірілеу, зооплактофаг балықтар одан да ірі, ал жыртқыш балықтар ережеге сай өз құрбандарынан ірілеу, бірақ олармен салыстырғанда саны әлдеқайда аз.

Түрлер арасындағы фаунистикалық кешеннің шегінде қоректік қатынаста бірдей қоректенетін топта (бентос, планктон және т.б) нашарлаған, әдетте оларға қосалқы азық компоненттері сәйкес келеді. Тіршілік жағдайы кенеттен өзгерген комплекс құрайтын түрлер негізінен қосалқы түрлермен қоректенуге көшеді, бірдей объектілермен қоректенетін болғандықтан олардың түр арасында бәсекелер артуы мүмкін.

Фаунистикалық комплекс шегіндегі түрдің идиоадаптациясы оның санын реттейтін күшті фактор болып саналады.

Көптеген балықтарда онтогенез процесінде қоректік объектілердің ауысуы жүреді. Дамудың ерте сатыларында балықтар майда, төмен трофиттік дәрежелі объектілермен қоректенеді. Дамудың соңғы сатыларында олар ірілеу азыққа көшеді, олардың трофиттік деңгейі жоғары және биомассасы кішілеу. Осылайша, онтогенез процесінде ішкі популяциялық қоректе бәсекелестік өседі. Бірақ жасының ұлғаюына байланысты (табиғи өлімге байланысты) балықтардың саны азаяды, сол себептен қоректік бәсекелестік те азаяды.

Уылдырық шашу территорияларының жеткіліксіз және уылдырық шашылған жері мен қоректік объектілердің концентрациясы сәйкес келмейтіндіктен, қоректің жетіспеушілігі популяция бөлігінің еркінен тыс апатқа алып келеді және ол онтогенездің ерте кезеңдерінде, әсіресе сарыуызбен қоректенгеннен сыртқы азықпен қоректене бастаған кезеңде (бұл жағдайда личинкаларға сарыуыз қорек ретінде жеткілікті болуы қажет) уылдырық шашу алдында ата-анасының қорек қамтамасыздығының жоғары болуымен байланысты. Әрбір түр бір фаунистикалық кешенге кіреді. Бір фаунистикалық кешеннің түрінде негізгі қоректік байланыстар вертикаль бойынша қалыптасады: жыртқыш-жемтік, тұтынушы-тұтындырушы. Жыртқыш пен жемтік арасындағы бейімдеушілік процесінде бір фаунистикалық кешенде олардың саны өзара қалыптасады.

Жоғары ендіктердегі фаунистикалық кешен балықтарының қоректік спектрі әдетте кең (эврифагия), ал төменгі ендіктерде тар (стенофагия) екендігі белгілі. Қоңыржай белдеулерде қоректік база жылдық маусымның ауысуына байланысты біршама өзгеріп отырады. Ол қоңыржай зоналардың бойындағы континентальдық суқоймаларда да, теңіздерде де осылай жүзеге

асады. Әдетте қоректенудің мезгілдік ритмикасы төменгі ендіктердегі тропиктік және субтропиктік балықтарда нақты байқалады.

Жоғары ендіктердегі фаунистикалық кешендерде жыртқыш-жемтік арақатынасы әдетте әлсіздеу, ал төменгі ендіктерде жоғары. Төменгі ендік бойына қарағанда, жоғары ендік бойының қоректік бейімдеушіліктері (түсі, дене формасы, қылқандары, тікенектері, улылығы, ұрпаққа қамқорлығы, мінез-қылық ерекшеліктері, үйірдің маңызы және миграциялары) әлсіз дамыған. Жағалау зоналарының суқоймаларына қарағанда таулы суқоймалар мен теңіздің үлкен тереңдіктерінде қорғаныштық бейімдеушіліктері де әлсіз дамыған. Онтогенез процесінде нақтылы жыртқыштарға ғана бейімделген қорғаныштық бейімдеушіліктер де өзгереді.

Бір фаунистикалық кешен шегінде әр түрлі балықтардың қоректік қатынастарын талдау бойынша тұжырым жасалады. Бір немесе басқа түрдің экологиялық қуыстың шегіне шығып кетпеуі үшін бұл қатынастар кешенге кіретін түрлер санының қалыпқа келуіне бағытталған. Ал ол әлемдік Мұхиттың акваториясында филогенетикалық процестердің фаунистикалық кешенмен бірге немесе екі фаунистикалық кешендердің өзара ара қатынасында бір түрді шығарып тастау нәтижесінде болады. Үлкен территорияларда фаунистикалық кешендер көп пайда болады, ол эволюциялық процестердің тездетілуі және бөлек түрлердің таралуына алып келеді. Шектеулі акваторияларда әдетте эндемик формалары болады.

Жыртқыш-жемтік жақсы қорғалатын төмен ендіктердегі оңтүстік жыртқыштар жемтіктермен қоректенуге тез, ал солтүстіктен шыққан жыртқыштар баяу көшеді. Жоғары ендіктермен салыстырғанда төменгі ендік балық түрлерінде алуандылық көптеу. Ол олардың қоректену спектрі тар болғандықтан және өсімдіктес (макрофитофагтар, перифитофагтар, детритофагтар) қоректік ресурстардың мол болуына байланысты.

Бір немесе басқа суқоймаға кіретін фаунистикалық кешенде ұқсас қоректік қуыс түрлер арасындағы қоректік қатынастар өте сезімтал болып келеді. Төменгі ендік түрлер-стенофагтарға қарағанда қорек базасының өзгеру шарттарына байланысты фаунистикалық кешендердің шекараларында эврифаг түрлер жақсы жағдайда болады, ал тұрақты қорек базасы жағдайында керісінше, төменгі ендіктердегі стенофагтар ұтымды жағдайда болады.

Төменгі ендікке жататын жыртқыштар жоғарғы ендіктегі түрлермен қоректенуге оңай ауысады, ал жоғарғы ендіктегілерде - керісінше.

Популяциядағы ендік және биіктік зоналардағы өнімділік қажетті зат алмасу қарқынымен қамтамасыз ететін қолайлы термикалық шарттардың ұзақтылығымен анықталады.

Басқа түрлердің санының өзгеруін энергетикалық зат алмасу мен қоректік ара-қатынасын білген жағдайда ғана, зерттеліп отырған балық түрінің динамика санын түсінуге болады. Экосистемада сукцессиялық өзгеріс системадағы ара қатынастар түбегейлі өзгерсе, өткен жылдармен ұқсас екенін ажыратуға мүмкін болмаған жағдай маңызды болады (Решетников, 1979; 1980; Решетников және басқалары, 1982; 1983).

Әдетте табиғаттағы барлық өзгерістер жоғарғы биомасса және аз өнім кезінде төзімді система құрылуына ықпалын тигізеді. Бұл заңдылық, тоған және шалғындық, егістік типіндегі экосистемаларға тән (Дажо, 1975; Одум, 1975).

Климаттық факторлар әсерінен туындаған балық тобы құрылымының сукцессиялық өзгерісі баяу жүреді, бұл мәселелер арнайы жұмыстарда талданған (Никольский, 1945; Лебедев, 1960; Цепкин, 1980; Решетников и др., 1982). Керісінше, қарқынды кәсіптік аулау балық тобы құрылымының күрт төмендеуіне себебін тигізеді. Егер бір түр әртүрлі экологиялық формалармен кездессе, онда үлкен және ұзақ өмір сүретін формалар ұсақ, баяу өсетін және қысқа циклділерді ығыстырады. Жоғалған формалар қайта қалпына келмейді немесе бұл үшін адам тарапынан айтарлықтай күш салу керек. Бұл жағдайда түрдің генетикалық алуантүрлілігін жоғалту, тек қана алдында болып өткен эволюцияның көпжылдық мәліметтерін жоғалту емес. Сонымен қатар қоршаған орта жағдайларының қолайсыз факторлар әсеріне түрдің төзімділігінің төмендеуін де көрсетеді (Тимофеев-Ресовский және т.б., 1977). Осыған ұқсас жағдайларды Свэрдсон (Svärdson, 1957) «генетикалық паразитизм» деп атаған. Кейбір суқоймаларда тіршілік ететін үлкен формалы ақсақалар уылдырық шашатын жерлерінің антропогендік факторлар әсерінің өзгеруіне байланысты сол түрге жататын ақсақалардың баяу өсетін және кіші размерлерін ығыстырады.

Экологияда «апат теориясы» қарастырылмаған, экология тұрақтылығы жайындағы сұрақтар аз қарастырылған және жобада өзінің құрылымын сақтай алмайтын деңгейін анықтайтын нақты сандық көрсеткіштер жоқ. Сонда да, экспертті бағалау әдісі, экосистемадағы сукцессиялық мүмкін болатын өзгерістердің белгілі ықтималдылығын болжауды және қатаң экологиялық санақтардағы кателіктердің болмауын қамтамасыз етеді. Эксперттік бағалау әдісі бойынша экологиялық болжау келесі компоненттерден тұрады:

- 1) Анықталған сыртқы орта жағдайының әсеріне түрлер мен популяцияның тұрақтылығын анықтау;
- 2) Тарихи - экологиялық ұқсастық әдісі негізінде қазіргі кездегі экосистема құрылымының сипаттамасы және оның өзгеруі; заманауи экосистема

динамикасы фазасын анықтау және оның тарихи дамуындағы фазалардың ұқсастығын табу;

3) Экологиялық сукцессиядағы факторлар әсерінен негізгі бағыт пен трендтерді анықтау;

4) Экосистема өзінің құрылымын сақтап қала алмаған кезде модельдердің қатаң жағдайдағы анализі, сыртқы ортаның күшті және ұзақ әсеріне экосистема аспектілерінің тұрақтылығын анықтау.

Эксперттік бағалау әдісі экосистема құрылымындағы сапалық өзгерістерді болжауға мүмкіндік береді, тек ерекше жағдайларда ғана жақсы зерттелген организм топтарында сандық бағалау жүргізуге болады.

Әрбір экосистеманың даму тарихы болады, бұл биологиялық системада «энергияның максимум заңдылығы» арқылы жүзеге асады, даму барысында экосистеманы ұстап тұру үшін жұмсалатын энергия бөлігі жоғарлайды (Одум, 1975).

Балық құрылымында кері қайтпайтын өзгерістер сукцессиялық үнемі болып тұрады, экосистемадағы өзгерістер климаттық факторлар мен адам қызметінен туындайтын факторлар әсерінен болып отырады.

Әдетті барлық сукцессия, ұзақ мезгілде өтетін климаттың өзгеруімен байланысты. Жас өзендерде биогенді заттар аз, мөлдірлігі жоғарғы және биологиялық өнімділігі төмен болады. Эвтрофтылық – бұл биогенді заттардың көптеп кездесуімен және шектен тыс органикалық заттар өнімділігімен анықталатын өзендік типтегі суқойманың табиғи «қартаю» процесі. Климаттық фактор әсерінен болатын балық тобының құрылымындағы сукцессионды өзгерістер баяу жүреді. Бұл мәселелер арнайы жұмыстарда талқыланған (Никольский, 1945; Лебедев, 1960; Цепкин, 1980; Решетников және басқа., 1982). Антропогенді фактордың әсерінен балық тобы құрылымының салыстырмалы тез өзгеруі үлкен қызығушылық туғызады.

Аулау кәсібінің әсері. Қарқынды балық аулау балық тобының құрылымын тез өзгертеді. Бұл әсіресе көлемі мен жасы үлкен (албырт пен ақсаха) балықтар тобынан тұратын солтүстікте, бұзылмаған өзендерде жақсы байқалады. Осындай системаға түсетін энергияның көп бөлігі көлемі үлкен балықтардың биомассасын ұстап тұру үшін жұмсалады. Сол себепті қарқынды балық аулау балық тобының құрылымының өзгеруіне әсер етеді. Мысалы, албырттар мен ақсахалардың экологиялық алуан түрлілігі бірігеді. Популяциясы минимальды санына жеткен үлкен балықтар өзінің тіршілігін жояды. Егер бір түр бірнеше экологиялық формалармен кездессе, онда үлкен және ұзақ өмір сүретін формалар, кіші, баяу өсетін және қысқа циклді формаларды ығыстырады. Тәжірбие көрсеткендей, жоғалған түр қайта

калпына келмейді немесе адам жағынан біраз әрекеттер керек болады. Бұл жағдайда түрдің генетикалық алуан түрлілігін жоғалту, тек қана көпжылдық эволюция барысындағы нәтижелерді жоғалту ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаның жағымсыз факторларына төзімділігінің төмендеуі болып саналады (Тимофеев-Ресовский және басқалар., 1977). Осыған ұқсас жағдайларды Г.Свардсон (Svärdson, 1957) «гентикалық паразитизм» деп атаған. Антропогендік фактордың әсерінен уылдырық шашу аймақтарының репродуктивтік оқшаулану кезінде, бір суқоймада тіршілік ететін екі үлкен ақсақалардың формалары ұсақ және қысқа циклді ақсақаларды ығыстырған.

Шектен тыс аулау (нельма, ақсақалар, албырт, голец) бағалы тіршілік циклі ұзақ кәсіптік балықтардың қысқа циклді таутан, алабұға, торта балықтарымен ауысуына әкеп соғады. Мұндай өзгерістер өзенде (Попов, 1978; Козлов, 1979; Тяптиргянов, Решетников, 1986), сондай - ақ көлдерде (Решетников, 1979; 1980; Решетников және басқалар, 1982; Попова және басқалар, 1983) байқалады.

Көлдерде тіршілік ететін балық тобы құрылымының жалпы өзгеру бағыты. Кәсіптік аулаудан басқа, ішкі суқоймаларда адам қажеттігіне қажетті заттардың қалдықтары күшті әсер етеде. Күшті әсер ететін антропогендік фактордың бірі «мәдени эвтрофтану», яғни суқойманың ластануы. Соңғы 30 жылда барлық жер шарында суқойманың эвтрофтану процесі қарқынын үдетті (Карр, 1979; Решетников және басқалар., 1982; Beeton, Edmondson, 1972; Colby et al., 1972; Rahel, Magnuson, 1983).

Биогенді заттардың көптеп түсуі әсерінен гидрохимиялық режимдер өзгереді, алғашқы өнімнің қоректік тізбектегі саны артады, топ арасында үлкен өзгерістер пайда болады, бактериядан бастап, фито және зоопланктон, балықпен аяқталады. Осының бәрі көлдердің эвтрофтануына әкеп соғады. Зоопланктон құрылымында, сондай-ақ балық тобының құрылымында да ұзақ циклді формалардың қысқа циклді формаларға ауысуы, тез жетілетін мен баяу жетілетін формалардың ауысуы болады. Бұл органикалық заттардың жылдам айналуына және өнім мен P/B-гидробионт коэффициентінің жоғарлауына әкеп соғады (Антропогенное эвтрофирование озер, 1976; Андронникова, 1980, Решетников, 1981).

Суқойманың эвтрофтану процесінің алғашқы кезеңінде көптеген балық түрлерінің дамуы мен өсу темпіне оң әсер етеді. Суқойманың эвтрофикациясы кезінде жаңа экологиялық жағдай туындайды және балықтар саны мен қорын бағалаудың ескі әдістеріне өзгерістер енгізіледі.

Суқойма солтүстікке жақын және көлемі үлкен болған сайын эвтрофтану процесі әлсіз болады. Тек ұзақ уақыт бойы бақылау жүргізгенде

экосистемадағы тенденцияның өзгеруін байқауға болады. Сонымен, соңғы 30 жылда көптеген Солтүстік-Батыс өзендерінде планктонмен қоректенетін балықтар саны артты, ұзақ өмір сүретін және салмағы үлкен балықтар азайды, көлемі кіші және қысқа циклді таутан, алабұға және торта балығы сияқты балықтары басым болды.

Балықтардың жыныстық жетілуі олардың белгілі бір салмаққа жетуімен тығыз байланысты: балық тез өскен сайын, тез жетіледі, сонымен қатар ерте уылдырық шашатын топтың қатарына қосылады. Алайда, Сямозер көкшұбары мен ақсахаларда мұндай өсу темпінің жоғарлауы зоопланктон өнімділігінің жоғарылауымен байланысты. Сонымен, 1950 жылдары Сямозер көкшұбарының ұзындығы 10-12 см, 3+ жасында жыныстық жетілсе, ал қазір 14 см ұзындықта 1+ жасында жыныстық жетіледі. Шамамен 2+ см-ге ұзынырақ болды. Екінші қызықты жайт, майда Сямозер көкшұбардың үлкен формалы көкшұбарға айналуы (Решетников және басқалар., 1982). Сямозер ақсахасы мен көкшұбардың абсолютті және жеке тұқымдылығының жоғарылауы негізінде уылдырықтарының көлемі мен салмағы азаяды, яғни шашқан уылдырығының сапасы төмендейді. Уылдырығын шашпаған және уақыты өтіп кеткен аналық особьтардың өзендерде кездесуі сол суқойманың нақты эвтрофикацияланғанының дәлелі болады, мұндай жағдай популяцияның тұқымдылығы мен санының төмендеуіне және жойылуына әкеп соғады. Әдетте популяцияның құрылымындағы мұндай күрт өзгерістер, суқоймадағы балық тобының құрамының күрт өзгеруінің бастамасы болады.

Өзендегі әрбір түрдің биомассасы мен саны ең бірінші суқойманың трофикалық статусымен және ихтиофаунасының құрамымен байланысты. Балықтың әрбір түрі қауымдастыққа белгілі бір ихтиомассалық үлес қосатыны белгілі (Жаков, 1984). Ал қазір, балық популяциясының санының арасындағы байланыс және олардың биомассасы қоректің деңгейімен тығыз байлаысты екені белгілі: әрбір түр жалпы ихтиомассаға суқойманың қоректік деңгейіне, жыртқыштардың және бәсекелестердің санына байланысты белгілі бір көлемде үлес қосады.

Қазіргі кезде суқоймалардың эвтрофирлеуші заттарының негізгі және қосымша түсетін көзі атмосфералық жауын-шашын болып табылады, бұлармен қоса суқоймаға фосфор, азот, күкірт түсіп отырады (Шилькрот, 1975; Решетников және басқалар., 1982; Павлов, Решетников және басқалар., 1985). Қазба заттарды жандыру кезінде атмосфераға түскен заттар аймағындағы ауа массасының сульфаттар мен нитраттардың арақатынасының ауысуы нәтижесінде «қышқыл жауынын» тұғызады.

Жаңа түрді акклиматизациялау экосистемаға стрестік жағдай туғызады. Кейде ол суқойманың қоректік базасының түп тамырының жойылуына әкеп соғады. Мұндай өзгерістерді алдын-ала білу мүмкін емес. Әр түрлі типтегі

суқоймалар құрылымына жаңа түрді акклиматизациялауда, кері әсерлер жағдайлары көптеп кездеседі (Николаев, 1979). Кез келген жаңа түрді енгізудің биологиялық негіздемесі болған жағдайда да экологиялық күмән туғызады (Решетников, 1980).

Сонымен, соңғы 20-30 жылдағы барлық тұщы суқоймалардағы балық қауымдастықтарының топтарының үлкен өзгеріске ұшырады. Негізгі: антропогендік факторлардың әсері. Көптеген қателіктер заңдылығының жалпы сипаттамасы ұқсас. Сол себепті балықтардың саны мен оны бағалаудағы ескі әдістерге жаңа синэкологиялық, экосистемалық бағыт енгізу керек. Егер бұрын басты көңілді кәсіптік балықтар популяциясын болжау әдісін өңдеуге аударса, қазір көптеген ихтиолог мамандар экосистемада болып жатқан үрдістер жайында білмей нақты болжау болмайды дейді.

Еуразияның барлық ішкі теңіздерінде, өзендерде, көлдерде биогенді заттардың көптеп түсуінен гидрохимиялық режимінің өзгерісі болады. Мұндай өзгерістер алғашқы өнімнен бастап балыққа дейін экосистемадағы қоректік құрылымын үлкен өзгеріске ұшыратады. Зооплантон құрылымындағы сияқты балық тобының құрылымда да ұзақ циклді және тез өсетін формалар қысқа циклді және баяу өсетін формаларға ауысады. Жалпы, мұндай өзгерістер өнімнің (P), биомассаның (B) және P/B-коэффициенттерінің жоғарлауына әсер етеді. Осының нәтижесінде тіршілік циклі ұзақ бағалы кәсіптік балықтар кәсіптік маңызы жоқ, қысқа циклді балықтарды ығыстырады. Мұндай жағдайда бағалы балықтарды сақтауда адамның алатын орны зор. Кәсіптік маңызы бар балықтардың сандық динамикасы мәселесі балық шаруашылығында балық ресурстарын өндіруге дейін кеткен.

Экологияда, балық динамикасы теориясында да, биосфера эволюциясында да адам үлкен шешуші роль атқарады. Сол себепті экосистеманың эволюциясына және құрылуына үлкен мән береді. 1970-шы жылдардың соңында глобалды мәселелер пайда болды: суқоймалардың ластануы, лас заттардың ауамен тасымалдануы, «қышқыл жауын». Сол себепті, ихтиологтардың алдында су экосистемасын игеру және экологиялық болжау деген жаңа мәселелер туындайды.

Экологиялық болжау – бұл топ мүшелерінің арасындағы байланыстың негізінде экосистема құрылымының өзгеруін болжау.

Осыған орай эвристикалық болжау немесе экспертті бағалау әдісіне бірнеше ескертулер енгізу қажеттілігі туды:

Эксперттік бағалау экологиялық бағалау негізінде экосистема динамикасы фазасымен қазіргі құрылымның талдау негізінде бағаланады. Сонымен қатар, оның көп жылдық және ғасырлар бойы тарихи аспектісінің

өзгеруін талдау арқылы болжайды. Эсперттік бағалауда тарихи-экологиялық аналог ретінде моделдеу әдісін қолдануға болады (Михайлов және басқалар, 1983). Эсперттік бағалаудың әлсіз жері экстраполяция мен аналог әдістері жұмыс жасамаған жағдайда экосистемадағы болатын өзгерістер бір деңгейден екінші деңгейге ауысуы болып табылады. Экологияда «апат теориясы» әлі анықталған емес, экосистеманың тұрақтылығы әлсіз зерттелген, және система өзінің тұрақтылығын толығымен жоятын табалдырықты (порог) анықтайтын сандық көрсеткіштер жоқтың қасы. Сонда да, эспертті бағалау әдісі экологиялық қателіктерді жібермеуге мүмкіндік береді және белгілі ықтималдылықта экосистемада сукцессиялық өзгерістердің болуын болжайды. Эсперттік бағалау әдісі арқылы экологиялық болжаулар келесі элементтерді құрайды:

- Сыртқы ортаның белгілі бір факторының әсеріне түр мен популяцияның тұрақтылықтың шегін анықтайды;
- Тарихи-экологиялық аналог әдісі негізінде экосистема құрылымының сипаттамасы мен заңдылықтарының өзгеруін анықтау;
- Экосистема динамикасының фазасы мен ұқсас фазалардың тарихи дамуға әсерін анықтау;
- Экологиялық сукцессияға сол және басқа да факторлардың әсерлерін негізгі тенденциялар мен трендтерді анықтау;
- Күшті және ұзақ мерзімде әсер ететін сыртқы орта факторларына экосистеманың тұрақтылығын анықтау, экосистема өзінің құрылымы мен функциясын сақтап қала алмаған жағдайда анализ жасау.

Эспертті бағалау негізінде экологиялық болжау әдісі экосистема құрылымында болмашы сандық өзгерістерді және кейбір жағдайда ғана жақсы зерттелген организм топтарында ғана сандық бағалау жүргізу мүмкін.

ХІ-тарау

Балықтардың тұраралық байланыстары. Фаунистикалық комплекстер, олардың арасындағы заңдылықтар

Тұраралық байланыстар сипаты түршілік байланыстар сияқты түр түзілу процесі кезінде тіршіліктің жаңа жағдайына бейімделу үшін қалыптасады. Жаңа түр түзілудің қалыптасуы ол тіршілік ететін географиялық аймақтың абиотикалық және биотикалық жағдайларға бейімдеушілік негізінде жүзеге асады және ол топтық сипатта болады. Нәтижесінде фаунистикалық комплекс пайда болады, ол дегеніміз географиялық шығу тегі ортақ әрі сол ортаның абиотикалық және биотикалық жағдайларына бейімделген түрлер топтары.

Фаунистикалық комплекс қалыптасу процесіне түрлер арасында белгілі заңдылықтар пайда болады. Олар: 1-қоректену барысында қорек заттарының спектрінің өзгеруі, мысалы ересек балықтардың қорегінің өзгеруі; 2 – жыртқыштармен олардың жемтіктерінің арасында белгілі бір бейімдеушілердің пайда болуы. Мысалы: жемтік болатын түрлер қажетті тұқымдылықты жүзеге асырады және жауынан қорғанатын қорғаныштық бейімдеушіліктер – реңі, қылтандар, тікендер, улылық, үйір құру – жүзеге асырылады. Ескере кететін бір жағдай кез-келген қорғаныштық бейімдеушіліктер жауынан абсолютті қорғануды қамтамасыз етпейді, олар жыртқыш әсерлерін белгілі бір дәрежеде ғана азайтады. Мысалы, тікенді кекіре балықтың арқа жүзбеқанатындағы тікені, мұндай тікені жоқ кәдімгі кекіре балықпен салыстырғанда жыртқыштар аузына аз түсетіні анықталған. Мысалы, тікенді балық жыртқыш балықтың қорегінің 19 %-ін құраса, кәдімгі кекіренің үлесі 81 % болады, ал ауланған балықтардың ішінде тікенді балық 70 %-ті құраса, кәдімгі кекіре бар-жоғы 30%-ті ғана құрайды. Бұл келтірілген цифр тікенді кекіре балықтың арқа жүзбеқанатындағы тікеннің балық тіршілігінде қандай роль атқаратынын көрсетеді.

Балықтарда болатын осындай тікендер – тек қорғану қаруы ғана емес, олар балық денесінің мөлшерін үлкейтеді, сөйтіп жыртқыш балыққа жем болу үлесін азайтады. Мысалы, тынықмұхит тас тасалағыш балықтары (подкаменщик тихоокеанский) желбезек қапшығын көтергенде оның басы 2 еседен аса үлкейетіні белгілі.

Мұндай бейімдеушілік осындай қаруланған балықтардың денесі қаруланбағандарға қарағанда кіші болады да, жыртқыштардың әсерінен құтылады. Мысалы, Rajidae тұқымдасына жататын тынықмұхит скаттарының өкілдері қаруланған, яғни тікені бар тас тасалағыштардың дене ұзындығы 18см-ге дейінгілерін ғана жесе, ал тікенсіздердің 42см-не дейін жей береді, ал

Scorpaenidae тұқымдасына жататын жыртқыш балықтар қаруланғандарының дене ұзындығы 12см-ге дейін, ал қарусыздардың 25см-ге дейінгісін қорек ретінде пайдаланады.

Жыртқыш балықтарда да өздерінің жемтігін ұстау үшін бейімдеушілер пайда болады. Әртүрлі ендіктегі фаунистикалық комплекстердің тұраралық қатынастар сипатында кейбір айырмашылықтар болады. Мысалы, төменгі ендіктегі фаунистикалық комплекстерінде «жыртқыш-жемтік» қатынасы өте күрделі болып келеді, осыған орай оларда қорғаныштық бейімдеушіліктер (тұқымдылығы жоғары, ұрпағына қамқорлық қарулануы) күшті дамиды. Бұл ендіктегі комплекс түрлері үлкен дәрежеде стенофагтр болып табылады, яғни қорегінде әртүрлі заттар аз болуға бейімделген. Қорыта айтқанда төменгі ендіктегі комплекстреде қоректік қуыс алуантүрлі болып келеді. Жоғарғы ендіктегі жыртқыш балықтары төменгі ендіктің жыртқыш балықтарына қарағанда жыртқыштыққа нашар бейімделген. Осыған орай соңғылары алғашқыларымен қоректенеді. Ал жоғарғы ендіктің жыртқыштарының төменгі ендіктің жыртқыштарымен қоректенуі қиынға соғады.

Балықтар арасындағы тұраралық қатынастар және олардың түрлері мен сипаты өте алуантүрлі. Олар: жыртқыштық, паразитизм, коменсализм, қоректің бір түрімен қоректенетін балықтардың қорек үшін теріс қатынастар және т.т.

а) «Жыртқыш-жемтік» қарым-қатынастар негізінде жыртқыш балықтарда өзінің жемтігін ұстау және оны қорытуға арналған бейімдеушіліктер болады, ал жемтік болатын балықтарда осыған сәйкес әртүрлі қорғаныштық тәсілдер пайда болады. Жыртқыштардан қорғану бейімдеушіліктері де алуантүрлі. Көптеген балықтарда әртүрлі формала улылық пайда болады. Улы балықтарды белсенді улы және пассивті улы балықтар деп бөледі.

1а. Белсенді улы балықтарда улы бездер болады, олар жүзбеқанаттарының тікендерінің түбінде немесе желбезек қақпағында орналасады. Балықтардың улы бездері дегеніміз – эпидермистің басқа клеткаларынан бөлінген немесе бөлінбеген безді клеткалар. Әсер етуі жағынан бұл бездердің уы жыланнның уындай. Ең күшті у сүйелді балықтардың уы болып табылады. Оның тікені тіпті адамда да өлімге әкеледі. Өлім 2 сағаттан бір тәулік ішінде жүзеге асады және осы уақыт ішінде жан шыдатпайтындай тікен кірген жер ауырады.

ТМД елдерінің суқоймаларында улы бездері бар балықтар қатарына теңіз драконы немесе жыланбалығы (*Trachinus draco*), теңіз таутаны (морж, ерш), теңіз алабұғысы, жайын-қосаткалары, скаттар, сүйелді балықтар және т.б. жатады. Улы бездер арқа, кеуде, құрсақ, құйрық жүзбеқанаттарында орналасады.

Жай жүзетін сутүбі және сутүбі маңы балықтарының тікендері мен қылтандарында улы бездер орналасады. Пелагикалық балықтарда тікендер мен қылтандар құйрық бөлімінде орналасады. Өйткені су түбі балықтары бір орнында қорғанса, ал пелагикалық балықтар жыртқыштармен кездесуден қашады. Тропикалық фаунада улы бездері бар балықтар жоғары ендіктегі балықтарға қарағанда көп кездеседі және олардың қорғаныш бейімдеушіліктері де күшті жетілген. Балықтар қылтандарынан балықшылар көп зардап шегеді, тіпті мүгедек болып қалатындары да кездеседі. Біздің бақыиымызға қарай мұндай балықтар республикамыздың суқоймаларында кездеспейді.

2б. Пассивті улы балықтардың 1) еті, ішкі мүшелері, терісі улы; 2) уылдырықтары улы; 3) қаны улы болып келеді.

Еті, ішкі мүшелер, терісі улы болатын балықтар қатарына фахактар тұқымдасы мен кузовкалар жатады. Бұлардың еті әсіресе терісі улы. Егер терісін сыдырып алса, кей жағдайларда (аш болсаң, жақсылап қайнатсаң) етін жеуге болады. Тропикалық майшабақтардың еті көбею кезінде улы болады.

Бұл балықтардың уы адам үшін өте қауыпты, кейде өлімге де әкеледі.

Кейбір балықтардың уылдырығы улы болып келеді. Мысалы, қарабалық (маринка) көкбас, осман және кейбір қаяздар. Қарабалықтың уылдырығы адам үшін қауыпты, бірақ пісіргеннен кейін оның улылығы жоғалады, автоклавтан өткен уылдырық та қауыпсыз.

Кейбір скумбриялар мен кузовкалардың қаны да улы болып келеді.

Активті және пассивті улы жануарлар, соның ішінде балықтар жайында толығырақ білгілеріңіз келсе, Орлов Б.Н., Ибрагимов А.К. және басқаларының «Ядовитие животные и растения СССР» М., 1990 кітабын және И.А. Костин «Ядовитость Маринок» деп аталатын «Вопросы ихтиология» журналы. 1953, вып 1 оқуларыңызға болады.

Кейбір балықтар шабуыл жасау үшін немесе қорғану үшін электрлі разрядтар шығаратыны белгілі (электрлі угорь, электрлі жайын, скат және т.б.). Кейбір балықтардың (электрлі угорь) электр кернеуі 600 в жетеді және ірі жануарларды құлатады. Электрлі скатта ток кернеуі 50 вольтқа жетеді. Эл. Кернеуінің организмде кейде болуы Сіздерге бұрыннан (Жалпы ихтиология, Арнайы ихтиология курстары) белгілі.

Көптеген балықтардың жыртқыштардан қорғануы үшін түрлі сауыттар (панцирь) көмектеседі. Әртүрлі топтағы балықтарда сауыттар кей жағдайда қабыршақтардың бірігуінен, екіншілерінде – сүйекті тақтайшалар. Бұлардың комплекстегі түрлер бір түрлі қорекпен қоректенуге мәжбүр болады. Егер қорек қоры жетіспейтін жағдайда қоректік қарым-қатынастар қиындайды.

Мысалы, маса дернәсілдерімен қоректенетін таутан мен табан балық арасында, зоопланктонмен қоректенетін тюлька мен хамса (анчоус) арасында байқалады.

Тұраралық қоректік қатынастардың осындай заңдылықтарын білу суқоймаларына балық түрлерін жерсіндіру жұмыстарын жоспарлауда өте маңызды.

Тұраралық қатынастар және олардың балық ресурстарын қалыптастырудағы рөлі. Соңғы он жылдықтағы шамадан тыс балық аулау кәсіптік балықтардың түрлерінің сандық құрылымының өзгеруіне негіз бола алмайды. Міндетті түрде анализді күрделендіруде кәсіптік – географиялық қауымдастықтағы компоненттер байланысының сандық мәліметтері де алынуы керек. Ретсіз кәсіптік балықтарды аулау орнын толтыру көп жағдайда сол түрдің сандық амплитудасы бола алмайды. Мұндай жағдайда синэкологияда басқа түрлермен байланысты реакция қалыпты сандық қатынастар өзгереді, заңға сәйкес кәсіптік маңызы көбірек өнімнің санының азайуына байланысты бағалы өнімнің санының төмендеуі болады.

Бағалы өнімнің шектен тыс аулануының әсерінен кәсіптік - географиялық өзгерістерді анықтайтын негізгі екі бағытын ажыратады:

а) қоректік типі ұқсас бір немесе бірнеше балық түрлерін шектен тыс аулау, яғни конкуренттер (мысалы: атлант-скандинавиялық майшабақ- мойва немесе сардина-анчоустар);

ә) қоректік түрді аулау – негізгі қорек көзін (треска- мойва).

Көрсетілген мысалдар балық аулау қарқындылығы төмен кездегі аутоэкологиялық мәліметтерді талдау барысында, кейбір жағдайлардың жетіспеушілігін негіздейді. Кәсіптік түрлердің сандық динамикасының синэкологиялық ара-қатынасында феноменді ескерген дұрыс. Балық шаруашылығы жағдайын кәсіптік – географиялық комплекстік түр компоненттерінің ара қатынасын синэкологиялық бағалауда кәсіптік объектілердің санының динамикасының зерттеуде әсер етуші факторлардың өзгеруін қарастырған дұрыс.

ХІІ-тарау

Балық аулауды болжау

Алайда, кәсіптік балық шаруашылығында бүгінгі күннің ғана шикі зат көзі жағдайын білген жеткіліксіз. Келешектегі шикі зат қорын болжау маңызды.

Балық топтары динамикасын болжау принципін құрастыру. Егер шикі зат қорын бағалау, балық шаруашылық таксациясына қажетті шаруашылықты жобалауға, шығын мен кіріс көлемін жоспарлауға керек болса, онда балық флоты мен аулау құралдарын, қажетті материалдар мен өнімді дұрыс жоспарлау үшін шикі зат қорында маңызды бір болжау өзгерісі болуы керек, яғни **көпжылдық болжау болуы керек.**

Жоғарыда көрсетілгендей, абсолютті және салыстырмалы кәсіптік балық топтарының көлемін, көп жағдайда, болжау негізінде эмпирикалық бағалайды. Кәсіптік балық топтарының көлемінде болатын өзгерістерін болжаумен салыстырғанда, динамика теориясында балық ресурстарында жүргізілетін санақтың маңызы төмен болады.

Болжау - кезкелген әсердің келешегін алдан ала болжау - даму құбылысы бағынатын заңдылықтарға негізделуі керек, яғни болжау үшін теорияның болуы шарт. Теория шындыққа жанасқан сайын ол берік болжау болады.

Ерте заманнан бері, болашақты дұрыс болжай алатын адамдар халық арасында үлкен сый құрметке ие болатын. Себебі болашақтағы табиғи құбылыстарды дұрыс болжау нәтижесінде, сол құбылыстарға алдын ала дайындықтар жүргізіліп, келеңсіз жағдайларға қарсы әрекеттер жасалынатын. Балық шаруашылығында жұмыстың алға басуы дұрыс әрі болжау қателігіне кепіл болатын шикізат қорына байланысты. Көпшілікке мәлім, шикізат қорының жағдайын болжаудағы қателіктер балық шаруашылығындағы жұмыстарға кері әсерін тигізеді. Шикізат қорының көлемінің жоғарылауы өнімнің өзіндік құнының өсуіне, жұмысшы күшінің шектен тыс жұмсалуына әкеп соғады. Қате, жоғарылатып көрсетілген болжаулар балық шаруашылығында басқа кәсіптік балықтарды өңдеуге дер кезінде ауысу мүмкіншілігін төмендетеді.

Аса маңызды кері әсерлер шикізат қорының көлемінің төмендеуімен байланысты. Бұл керек кезінде жұмысшы күшінің жетіспеуін, қажетті құражабдықтар мен материалдардың жетіспеуіне, өнімнің бұзылуына әсер етеді.

Еркін болжауларды құрастыру - бұл өте маңызды іс және ол маңызды әрі жан-жақты өңдеулерді қажет етеді. Ұзақ жылғы болжауларды жасауда бір жақты өңдеулер көптеген келеңсіз жағдайларға соғады. Белгілі болғандай

(Аверинцев, 1948; Дрягин, 1951; Монастырский, 1952, және басқалар), балықтардың санының ауытқуын болжау, балық топтарының заңдылықтары негізінде жатқан алуан түрлі теориялық көрсеткіштердің талдау негізінде жасалады.

Г.В. Никольский бойынша (1965) барлық заманауи болжау әдістерін келесі топтарға біріктіруге болады:

1) топтың жоғалтқан санының негізінде, көлемін тұрақты толтырып отыратын және статистикалық аулау негізінде болжау;

2) гидрологиялық әсерлер мен балық топтарының санының динамикасы арасындағы байланыстардың коррелятивтілігі негізінде болжау;

3) уылдырық шашатын топ құрамына кіретін күшті ұрпақтардың негізінде санақты болжау.

Осындай әдістерді болжау, белгілі бір деңгейде шартты, ол жалпы балық аулау мүмкіндігі мен санының өзгеруін болжаудың негізгі жолдарын көрсетеді. С.В. Аверинцев (1948) барлық балықтар динамикасын болжау әдістерін екі топқа жіктейді:

1) кәсіптік талдау статистикасы негізіндегі әдіс;

2) жеке балықтардың биологиясы негізінде әдіс.

Сондай-ақ, Г.Н. Монастырский (1940, 1962) барлық болжау әдістерін статистикалық және биостатистикалық деп бөлген. Аверинцев (1948) және Г.Н. Монастырский (1952) көрсеткен болжау әдістері Г.В. Никольскийдің (1965) бірінші және үшінші топтарына сәйкес келеді.

Үйірдің санын болжау және статистикалық аулауды талдау негізінде балық аулау мүмкіншіліктері. Осы болжау әдістің негізі жоғалғанның орнын толықтыру деген . Барановтың (1918) көзқарасы, аулау ауытқулары үйірдің биомассасы мен санының ауытқуына сәйкес келеді. Кей жағдайларда жалпы аулау статистикасының анализі балық аулау құралының артықшығына да байланысты. Статистикалық аулау анализі, балық аулау құралының артықшылығы сияқты, кәсіптік балық санын болжау анализінде маңызды болып табылады. Тұрақты болжауларды құрастыру үшін нақты аулау статистикалық негізі болуы керек. Алайда жалғыз көрсеткіш ретінде аулау негізін нақты үйір динамикасын болжау деп түсінуге болмайды. Тәжірибелер көрсеткендей, статистикалық аулау негізінде ғана болжау жасау үлкен қателерге әкеп соғады. Оны практикалық мақсатта ұсынуға болмайды. Статистикалық болжау әдісін Г.Н. Монастырский (1952) ұсынған.

Суқойманың гидрологиялық жағдайы негізінде болжаулар. Абиотикалық жағдайлардың өзгеруі, ең бірінші, көбею жағдайына және балықтың қорекпен қамтамасыздығына әсер етеді. Балық аулаудың маусымдар бойынша ауытқуы абиотикалық ортаның өзгеруімен

(температурамен, суқойманың су деңгейімен, өзеннің ағысы көлемімен) байланысты. Әртүрлі фаунистикалық комплекске жататын балықтар, сол немесе басқа фактордың өзгеруі, мысалы температура керісінше әсер етеді. Егер, мысалы, Солтүстік Атлантикада температураның төмендеуі бореальды комплекс балықтарына шамалы әсер етсе, арктикалық комплекс балықтары үшін салыстырмалы жақсы әсер етеді.

Математикалық модельдеу арқылы балық шаруашылығын болжау.

Болжау әдістерін үш категорияға біріктіруге болады: экстраполяция, эксперттік бағалау және модельдеу.

Экстраполяция әдісі және интерполяция балық шаруашылығын қысқа мерзімді болжауда кеңінен қолданылады. Оның методикалық негізі – өткен жылдардың тенденциясының болашақтағы дамуында. Бұл системада сапалық өзгерістер болмаған жағдайда нақты болады.

Математикалық модельдеу әдісі экологиялық жұмыстарда кеңінен қолданылады, ал балық шаруашылығын болжауда кеңінен қолданбайды. Экологиялық болжау негізінде математикалық модельдеудің маңызы система өзінің құрылымы мен функциясын сақтап қала алмаған жағдайда (апаттық жағдайда) болжауды жасауға мүмкіншілік береді.

Эвристикалық болжау немесе эксперттік бағалау нақтылы мәліметтер өңдеуге болмайтын жағдайларда қолданылады. Практикада кез-келген жауапты шешімдер эксперт қорытындысынан кейін қолданылады. Осы әдіс арқылы экологиялық болжау экосистемадағы барлық мүшелердің байланысы негізінде жасалады. Бұл жағдайда тарихи - экологиялық әдістің аналогы ретінде математикалық модельдеуді қолдануға болады.

Балықтар популяциясының динамикасын болжау принциптері. Қазіргі болжау әдістерін мынадай топтарға біріктіруге болады олар:

1. Балық аулау статистикасын талдау негізінде болжау. Бұл әдіс бойынша популяция динамикасына аулаудың әсері және оның орнын тұрақты түрде толтырып мөлшері есепке алынады;

2. Гидрологиялық құбылыстар барысы мен популяция санының динамикасының сәйкестік байланысы бойынша болжау;

3. Уылдырық шашатын үйірдің құрамына енетін жеке ұрпақтарын есепке алу негізінде және толығы мен қалдық қатынастарын талдау негізінде болжау;

Бұлай бөлу шартты түрде жүргізіледі, деседі бұлар популяция санының өзгеруімен аулау мүмкіндігін болжаудың негізі болып табылады.

Осылар сияқты, су қоймаларының гидрологиялық жағдайларын талдау негізінде болжау жасауға болады.

Балық аулау деңгейінің мезгіл-мезгіл ауытқуы әр түрлі абиотикалық факторлардың (температура, су қоймасындағы су деңгейі, өзен ағысының мөлшері және т.б.) өзгеруімен тікелей байланысты болады. Мұнда жалпы болжау деген ұғым бар, ол бірнеше гидрологиялық көрсеткіштер бойынша жасалады, көпшілік жағдайда, егер ортаның талданушы элементтерімен байланыс орнатылған болса, онда су қоймаларына және кәсіптік жолмен ауланатын балықтар тіршілігінде жүріп жатқан процестер қанағаттанарлық жауаптар алуға болады. Ауытқуларға қарамастан жалпы тенденция (бағыт) сақталады.

Балықтар популяциясының динамикасын болжаудың биологиялық принциптері. Ұзақ мерзімге кәсіптік аулау болжауын жасау балық өндірісіне жақын жылдарға және сол сияқты болашаққа шикізат базасының сапалы әрі сандық сипаты жайында мәліметтер беру болып табылады. Ұзақ мерзімді болжауға:

- 1.Әрбір балық түрін аулаудың рұқсат етілген максимум мөлшерін болжау;
- 2.Уылдырық шашатын үйірдің мөлшерлік және жастық құрамын болжау;
- 3.Уылдырық шашатын үйірдің жыныстық құрылымын болжау;
- 4.Әрбір жастық топтағы балықтардың сапалық сипаты (массасы, қондылығы, семіздігі).

Ұзақ мерзімді болжау келесі жылға арналған оперативтік және перспективтік деп бөлінеді.

Оперативтік принциптерді Г.Н.Никольский анықтаған. Ол бойынша аулау мөлшері 3 топқа бөлінеді:

а) Аулау мөлшері өткен жылдағыдай болуы үшін мына жағдайлар болуы керек. Олар:

- 1.Особьтардың өсу темпі максимальды орташа көрсеткішке жақын болған жағдайда, бұл кезде популяцияның максимум өнімділігі қамтамасыз етіледі және әрбір жастық топтар шегінде өсу өзгергіштігі шамалы болған жағдайда;
- 2.Егер жыныстық жетілу жасы осы популяция үшін әдетте орташа көрсеткіштен жоғары болмаған жағдайда, особьтардың басым көпшілігі минимальды жаста жыныстық жағынан жетілген жағдайда, осы популяцияға тән алғашқы пісіп-жетілген балықтардың жастық қатары аса созылмаған жағдайда;
- 3.Жалпы аулау, сол сияқты аулау күші жылдан- жылға тұрақты болған жағдайда;
- 4.Қорек базасы былтырғы жылдағыдай болған жағдайда аулау мөлшері өткен жылдағыдай болады.

ә) Аулау мөлшерін азайту немесе аулауға тиым салу мынадай жағдайларда жүзеге асырылады. Олар:

1.Өсу темпі жоғары және үйір санының өзгеруіне байланысты өсу темпі өзгермеген жағдайда

2.Жыныстық жетілу ерте және жастық қатары тығыз болған жағдайда;

3.Жалпы аулау және аулау күші төмендеген жағдайда;

4.Қоректік база жоғары болған жағдайда.

б) Аулау мөлшерін өткен жылдармен салыстырғанда ұлғайту үшін мына жағдайлар болуы керек:

1.Өсу темпі баяулаған жағдайда;

2.Жыныстық пісіп жетілу жасы біршама үлкен жасқа қарай жылжыған жағдайда және пісіп жетілу жастық қатары ұзарған жағдайда;

3.Аулау тұрақты болғанда немесе көбейген жағдайда (жалпы аулау, сол сияқты өндірістік күш);

4.Қорек базасы өткен жылдағыға жақын ал балықтар қондануға шыққанда қарқынды түрде желінеді.

Осылармен қатар, өсуде ұрпақтардың бір біріне әсерінде естен шығармау керек, өйткені өсіп уылдырық шашатын үйірдің толығыуы мерзіміне байланысты.

Гидрологиялық жағдайды болжауды да құру керек. Оның міндеттері:

1- жақын жылдарға популяцияның тіршілік жағдайларының сипаттамасын беру;

2-балықтардың, ең басты шабақтарын жаппай қырылуын немесе популяция тіршілік жағдайларын күрт өзгертетін факторлар мен факторлар тектерін анықтау;

3-гидрометеорологиялық құбылыстар мен аулау динамикасының барысын салыстыру негізінде популяция саны мен биомассасының жалпы тенденциясын анықтауға көмектесу.

Балық аулаудың болжау принциптері мен негізгі қағидалары (ережелері) осындай.

ХІІІ-тарау

Балықтар қоры және оған әсер ететін факторлар

Кәсіптік жолмен ауланатын объектіледі зерттегенде “жалпы қор” және “өндірістік қор” деген терминдер қолданылады. “Жалпы қорға” барлық мөлшердегі жастық топтар мен биологиялық категориялар жатқызылады. Ал “өндірістік қорға” жалпы қордың кәсіптік жолмен ауланатын бөлігін жатқызады. Бұлардан басқа уылдырық шашатын қор бар, бұларға популяцияның барлық өндірушілердің (ересек көбейетін аталық пен аналық) жатқызады.

Балық қорын зерттеу нәтижесі тиімді аулауды жоспарлауға мүмкіндік береді, барлық өндіріске қаржы жұмсау мөлшері анықталады, кәсіптік жолмен ауланатын балықтардың қорын арттыру, сақтауға бағытталған жұмыстар дайындалады.

Г.Н. Монастырский, Т.В. Кузьмин және басқа зерттеушілер көптеген факторлардан, балық қорына әсер ететін ең бастыларын анықтады және олардың негізінде қордың жағдайын бағалауды және аулау мөлшерін болжауды ұсынды. Олар:

1. шабақтардың өнімі
2. су жылдамдығы
3. уылдырық шашатын популяцияның жастық құрамы
4. толығы және азаю мөлшері

Осылармен қатар, уылдырықтан шыққан шабақтарды есепке алу керек, ол жоғарыда көрсетілген факторларды қорытынды мөлшері болып табылады.

1) Шабақтардың өнімі сіздерге белгілі (уылдырық санына, сапасына) байланысты

2) Өсу жылдамдылық – бұл көптеген факторларға байланысты көорек базасының жағдайы, қоректі пайдаланушылар, сыртқы орта факторлары және т.б. бұларға бақылау жасалынады. Өсу жылдамдылығына бақылау жүргізу популяцияның өндірістік үйірге түсу мерзімін анықтауға мүмкіндік береді.

3) Толығудың жастық құрамы – көп жылғы бақылау бойынша аулауда әр ұрпақтар санының пайда болуы мен одан жоғалуын зерттеуге болады, нәтижесінде, осы түрдің қорының көбеюін не азаюын болжауға мүмкіндік береді.

4) Толығу мен азаюдың мөлшері – уылдырық шашуға қайтадан келген балықтарды уылдырық шашу мөлшері бойынша біледі. “Қалдық” мөлшерін білу арқылы кемуді (табиғи және өндірістік кему) анықтауға болады. Әдетте бірнеше жыл қатарынан аулау жайында статистикалық мәліметтер жинағы бұл дегеніміз өндірістік өлім – жітім туралы мәлімет.

Балықтар санын анықтаудың қазіргі әдістері – бұл мәселе жайында сіздер лекция тыңдағансыздар.

Бұлар 1) абсолютті және салыстырмалы әдістер

Абсолютті әдістер: 1- тікелей (аудан, инструмент түсуі) 2 – шамамен (белгілеу, жыл сайынғы аулауды талдау, өндірістік күш, нақтылы және күтілетін аулау мөлшерін салыстыру).

Балықтар қорын анықтайтын негізгі әдістер. Балық өнеркәсібінің шикізат қоры жылма-жыл күшті өзгеріске ұшырайды. Осыған орай балық шаруашылығында балық санының, биомассасының және популяцияның орналасуын болжау жұмыстары жүргізіледі. Өкінішке орай, ұзақ мерзімді (саны мен биомассасын болжау), сол сияқты қысқа мерзімді (қозғалысын болжау) жұмыстары ойдағыдай жүргізіле бермейді. Балық шаруашылығы үшін 2 түрлі міндетті шешу маңызды. Олар: 1 - осы кездегі шикізат қорының жағдайын болжау, 2- болашақта ауланатын балықтар үйірлерінің саны мен биомассасының өзгеруін болжау.

Абсолютті санын анықтау әдістері. Балықтар үйірінің абсолюттік мөлшерін бағалау дегеніміз - олардың белгілі бір ауданда несесе осы суқоймасындағы барлық саны мен биомассасын анықтау. Оны анықтаудың бірнеше әдістері бар. Олар:

Аудандық (көлемдік) әдіс. Бұл ескі, бірақ осы уақытқа дейін мәнін жоймаған әдіс. Оның принципі сол, белгілі ауданда ауланған балықтардың санын суқойманың барлық ауданына немесе үйірдің жинақталған ауданына шегу арқылы анықтау. Ихтиологияға бұл әдіс планктологиядан өткен ғасырдың аяғында алынды. Бұл әдісті алғаш рет Гензен мен Апштейн (1897) қолданды. Олар пелагикалық уылдырықты есептеу негізінде уылдырық шашатын үйірдің жалпы санын анықтауға тырысты. Белгілі бір су көлемінің бірлігіндегі уылдырық санын білу, аналығының орташа өсімталдығын білу және уылдырық шашатын үйірдің жыныстық қатынасын біле отырып, олар осы аудандағы балықтардың уылдырық шашатын үйірінің мөлшерін анықтады. Есептеу әдісін мына формула арқылы көрсетуге болады:

$$\frac{N}{n} \cdot s = St,$$

мұнда, N - зерттелген аудандағы салынған уылдырықтың жалпы саны ;
n - аналығының орташа өсімталдығы; s - уылдырық шашатын үйірдің жыныстық қатынасы; St - уылдырық шашатын үйірдің мөлшері. Бұдан,

$$N = \frac{P}{q} \cdot Q$$

мұнда, p - ауланған уылдырықтың орташа саны; q - ауланған көлемі; Q - есеп жүргізген аудандағы аудың жалпы көлемі.

Бірақ бұл әдістің кемшілігі болды. Т.С. Расс (1949) бойынша уылдырыққа байланысты аулау құралының ұстағыштық коэффициентін уылдырық шашатын үйірдің абсолютті санын білуге болмайды. Бірақ өткен жылдардағы және басқа аудандардағы салыстырмалы көрсеткіштерді бағалау әдісі қазіргі кезде де қолданылады. Осы әдіс арқылы камбалалардың, майшабақтардың саны анықталған.

Осы әдісті Г.Н.Монастырский (1940,1952) және С.В.Аверинцев (1948) белгілі бір аудан бірлігінде ауланған балықтардың үйірі жинақталған бүкіл ауданға экстраполяция жасау арқылы үйірдің жалпы санын анықтады. Сүйретпе ау (тралл) арқылы балық аулауда мына формуланы қолданады :

$$M = \frac{P \cdot m}{p} \cdot K \cdot K'$$

мұндағы, P - есеп жүргізілетін ауданның көлемі; m - уақыт бірлігіндегі орташа аулау көрсеткіші ; K - тралдың горизонталь бойымен ұстағыштық коэффициенті; K' - тралдың вертикаль бойымен ұстағыштық коэффициенті.

Практикалық қолдануда бұл әдістің қиындығы сол, K және K' коэффициентін анықтау оңай емес, өйткені олар балық түріне, жасын және биологиялық жағдайына, тәулік мезгіліне, ауа-райына және басқа да кезеңдерге байланысты.

Активті және пассивті аулау құралдарының негізінде популяция қорын анықтау. Өткінші және жартылай өткінші балықтардың санын анықтауда белгілі бір уақыт бірлігінде өзеннің ені бойынша балықтарды есептеу маңызды орынға ие. Бұл әдісті алғашқы рет Ф.И.Баранов (1933,1960) ұсынған. Осы әдіс арқылы ол миграция жасайтын торта (вобла-қаракөз) балықтарының санын анықтаған . Ф.И.Баранов өзеннің белгілі бір ауданы арқылы өткен барлық балықтардың санын мына формула бойынша анықтаған:

$$St = n \cdot v \cdot Y \cdot T$$

мұнда, n - аудан бірлігіндегі балық саны; v - балықтың өту жылдамдығы; Y - ауланған жердегі өзеннің ені; T - ауды тору арасындағы уақыт.

Невод – сүзекі сүйретпе ауды қолдану арқылы өткен балықтардың абсолюттік санын анықтау да оңай емес. Өйткені өзеннің ені бойынша балықтардың қозғалысы бірдей емес, сүзекіге балықтардың түсуі де әртүрлі және т.б. Бұл әдіс көпшілік жағдайда миграция жасайтын балықтардың салыстырмалы санын анықтауға тиімді.

Қазіргі кезде миграция жасайтын балықтардың санын кинокамераға түсіру арқылы да анықтайды.

Таңбалау арқылы үйірдегі балықтар санын есептеу. Үйірдегі балықтардың абсолютті санын анықтау, басқа да кәсіптік түрлер сияқты, таңбалау арқылы да жүзеге асырылады. Яғни белгіленген балық үйірінің саны ауланған балық санына қатынасы арқылы анықталады. Ол мына формула бойынша есептеледі:

$$St / C = T / c$$

мұнда, St- кәсіптік үйір; C – аулау мөлшері; T – таңбаланған балық саны; c - таңбалы балықтардың ауланған саны.

Бұл әдіс арқылы да тура деректер алу оңайға соқпайды. Бұл әдіс тіршілік циклі ұзақ және таңбалауды оңай көтеретін балықтар үшін қолданылады (атлант албырты, треска , тыран және т.б.). Бұл әдіс те толық мәлімет бермейді, өйткені таңбаланған балықтардың мінез-құлқы басқа балықтардың мінез-құлқынан өзгеше болуы мүмкін. Бұл әдіс көбіне өлім - жітімге ұшырау және өміршеңдігін анықтауда қолданылады. Бұл әдісті С.В.Аверинцев (1948), Г.Н.Монастырский (1952), Риккер (1958) және т.б. еңбектерде жақсы қарастырылған.

Қоректену қарқындылығы бойынша үйірдегі балықтардың абсолютті санын бағалау. Кейбір жағдайда жеген қорегіне қарап балық санын да анықтауға болады. Мұнда жеке топтар есепке алынады. Есептеу мына формула бойынша жүзеге асады :

$$N=R / r$$

мұнда, N - қоректенетін балықтар саны; R - үйірдің уақыт бірлігінде пайдаланатын жемінің мөлшері; r - бір балықтың қоректік рационы. Бұл әдістің бір қиындығы қоректену аймағында бір емес бірнеше түрдің болуы. Бұндай жағдайда жеке - жеке түр үшін есептелінеді. Бұл әдіс планктофагтарға қарағанда бентофаг балықтар санын анықтауға көбірек қолданылады. Сонымен абсолютті санын анықтауда жоғарыда көрсетілген 4 әдіс қолданылады.

Популяциялық салыстырмалы санын анықтау

Жалпы ауланған балықты әрбір құралға түскен балыққа талдау жасау арқылы есептеу. Аулау белгілі бір қарқындылыққа жеткен соң, кәсіптік үйірдің санының өзгергенін байқауға болады. Жалпы аулау өзгерісі

үйірдің санының өзгеруінің критерийі болып табылады. Бұл жағдайда белгілі бір маусымдағы аулау мөлшері емес, жылдық аулау мөлшерін есепке алады. Жалпы аулаудағы талдау үйірдің көпжылдық өзгергіштігін және балық аулау дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді. Кәсіптік жолмен ауланатын балықтар үйірінің динамикасын талдау үшін жақсы жүзеге асқан кәсіптік статистика керек.

Кәсіптік жолмен ауланатын балықтардың үйірінің жағдайын, санының және биомассасының өзгеруін болжауды жасау үшін негізгі көрсеткіш аулау құралдарына немесе қайыққа уақыттың бірлігінде түскен балықтың мөлшері болып табылады. Бұл көрсеткіш ауланатын балық түріне байланысты болады.

Осы сияқты бір рейсте ауланған балық мөлшері де көрсеткіштердің бірі болып табылады.

Ғылыми - өндірістік зерттеулерде сүйретпе ауға, ауға, ярусты құралдарға балықтардың түсуі бойынша есептелінеді. Су түбінде тіршілік ететін балықтардың үйірінің динамикасын анықтау 1 сағат ішінде сүзу қортындысы бойынша есептелінеді. Бұл әдісте балықтың жағдайына, мінез – құлқына, сүзу жылдамдығына, сүзекінің мөлшеріне, қайық немесе корабль көрсеткіштеріне байланысты.

Аулау мөлшері қысқа мерзімді болжау (миграция, орналасуы және жинақталуы) және жылдам барлау қызметіне де байланысты болады.

Сонымен үйірдің салыстырмалы санының динамикасы жайында мәліметтер алудың өте маңызды критериялары - ұстау құралдарымен аулау, балық аулау қарқындылығы және жалпы аулау мөлшері болып табылады.

Жалпы ауланған балық мөлшері және үйірдің жастық құрамын талдау негізінде есептеу. Егер табиғи өлім-жітімге ұшырау жылма- жыл тұрақты деп есептесек, онда үйірдің жастық құрамын талдау негізінде және бірнеше жыл бойы ауланған балық мөлшерін білсек, ауланған балықтың белгілі бір ұрпағының санын есептеуге болады. Бұл мәселелер Г.Н.Монастырский (1952) және Т.Ф.Дементьеваның (1964) еңбектерінде өте жақсы қарастырылған.

Міне, кәсіптік жолмен ауланған балықтардың абсолюттік және салыстырмалы санын анықтау тәсілдері осындай. Қазіргі кезде гидроакустикалық және суасты телевизиялық бақылаулар арқылы санын анықтау әдістері қолданылады.

XIV-тарау

Балықтар популяциясының өнімділігін арттырудың негізгі принциптері

Бұл мәселені түсіну үшін төмендегі негізгі 2 сұраққа жауап іздеуіміз керек. Оның бірі - тиімді балық шаруашылығы. Ол дегеніміз:

1-суқоймаларынан жоғары сапалы балық өнімінің максимум мөлшерін алу;
2-бұл өнімді алу үшін минимум шығын жұмсау; 3-кәсіптік балықтың үйірлерінің өнімділігінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету.

Балық шаруашылығын дұрыс дамыту үшін белгілі жоспар керек. Шаруашылық апатты жолмен дами алмайды. Жоспар нені қарастырады?

- 1.Белгілі суқоймасында не ауданда қандай балықтың түрі және қанша аулануы керек;
- 2.Кәсіптік балықтарды қанша, қай кезде және қандай жасын аулау керек;
- 3.Әр түрдің қанша мөлшерін аулауға рұқсат;
- 4.Балықтар үйірін қалпына келтіру үшін қандай балық өсіру – мелиоративтік жұмыстар комплексін жасау керек;
- 5.Қайда, қандай құралмен және қандай әдіспен аулау керек. Ең басты қарастырылатын жоспар осындай.

Ал балық аулаудың биологиялық негіздер дегеніміз не? Биологиялық негіздерді балық шаруашылығы ғылымы жасайды. Биологиялық негіздер шикізат базасын тиімді пайдалану немесе өндіру негізінде жасалады. Ол дегеніміз:

1-көбею, даму және өсу заңдылықтары, тұраралық және түрішілік қатынастар, ең алдымен қоректік және жыртқыш–жемтік қатынастары. Бұлар абиотикалық, биотикалық, жасында мелиоративтік жұмыстар балық өсіру, жетілдіру жұмыстарын ұйымдастыру үшін керек.

2- мінез–құлық, бағдарлау, балықтар миграция заңдылықтар. Бұлар балық аулаудың тиімді әдістерін жасау үшін керек.

Балық шаруашылығының биологиялық негіздеріне морфо – физиолого – биохимиялық комплекстері жайында мәселелерді шешу де жатады. Бұлар балық шикізатын өңдеу, сақтау үшін керек. Ол жоғары сапалы өнімін алудың көзі болып табылады.

Екінші мәселе - суқоймаларының қоректік ресурстарын тиімді пайдалану. Суқоймаларының өнімділігін арттырудың маңызды жағдайы кәсіптік балықтардың табиғи қоректік ресурстарды толық әрі тиімді пайдалануы болып табылады.

Бұл мәселені сіздер гидробиология, балықтардың қоректенуі, жалпы және арнайы ихтиология курстарынан қарастырдыңыздар.

Қарастыратын келесі мәселе – жаңа түрді жерсіндіру. Ол 3түрлі жолмен жүзеге асады:

1. Жергілікті ихтиофауна пайдаланбайтын қорекпен қоректенетін түрді жерсіндіру (мысалы, Каспийге кефаль, Қарақұм каналына өсімдік қоректі қытай балықтары).

2. Жаңа бағалы кәсіптік түр, қоректенуі жергілікті балықтарға ұқсас, бірақ жергілікті балықтар аз қолданатын қорекпен қоректенетін түрлер. (тыран (леш) мен сазан немесе бахтақ).

3. Құнсыз балықтармен қоректенетін бағалы жыртқыш балықтарды жерсіндіру (севан бахтағын Ыстықкөлге, жыланбас балықты тұйық суқоймаларына). Бұлардың барлығы да қоректік қуысты толтырады.

Балық аулау ережелерін жасаудың биологиялық негіздері жоғарыда айтылған биологиялық негіздерге сүйенеді. Алғашқы балық аулау ережелері балық ресурстарын қорғау мақсатында дайындалған. Ол ең алдымен ішкі сулардағы және өтпелі балықтардың қорын қорғау мақсатында жасалған. Балық қорларын тиімді пайдалану балық аулау ережелері арқылы реттеледі. Балық аулау ережелері: 1-уақыт және кеңістікте балық аулауды реттеу; 2- белгілі сандық және сапалы балықтарды аулауды қамтамасыз ету.

Қазіргі кездегі балық аулау ережелері – балық шаруашылығын жүргізудің жан-жақты заңдылықтармен қамтамасыз етіледі.

«Балықтар қорын қалыптастыру теориясы» пәнінен ұсынылатын Есептер

1 есеп:

Берілгені: $P_1 = 1000$ кг; балықтың түрі екінші реттік консумент

Егер балықтың әрбір келесі трофикалық деңгейіне қоректік заттың 10 % ($k=0.1$) жұмсалса, бұл түрдің максималды өнімділігі (P_2) қандай болатынын есептеңіз.

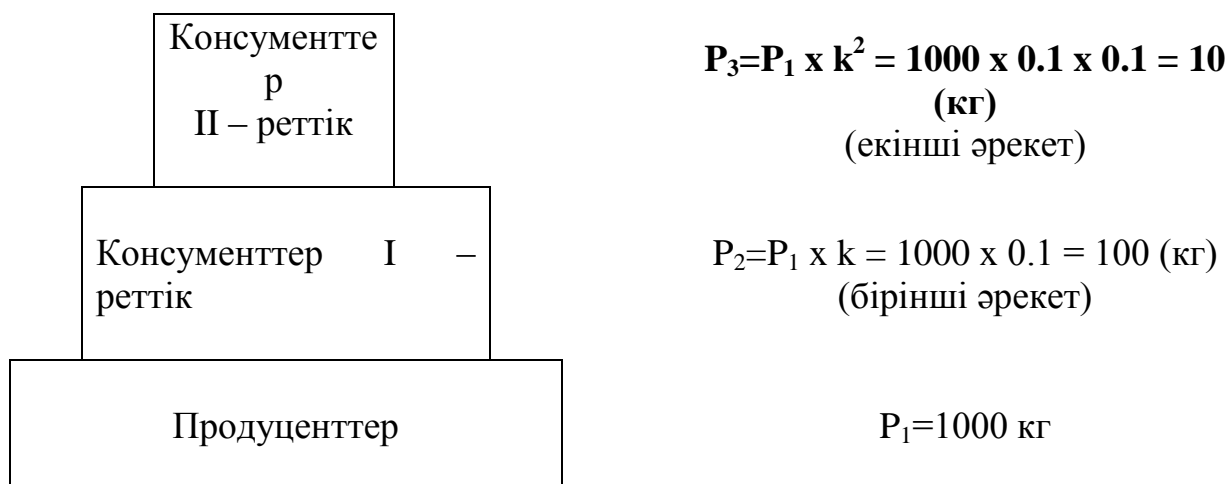
Шешуі:

Жалпы формула: $P_i = P_1 \times k^i$,

бұл жерде P_i – i - деңгейдегі консументтер өнімі,

P_1 - алғашқы өнім,

k – биомассаның қай бөлігі келесі трофикалық деңгейге өтетінін көрсететін коэффициент.



Қоректік пирамида

Жауабы: екінші реттік консументтердің максималды өнімі 10 кг

2 есеп:

$P_1 = 1000$ кг; Егер әрбір келесі трофикалық деңгейге қоректік заттың 15% ($k=0.15$) жұмсалса, *Stenopharingodon idella* түрінің максималды мүмкін өнімі (P_2) қандай болатынын анықтаңыз.

Шешуі

Stenopharingodon idella – ақ амур балығының ғылыми атауы. Ақ амур өсімдік қоректі балық болып саналады, яғни бірінші реттік консумент.

Осыдан:

$$P_i = P_1 \times k^i = 1000 \times 0.15 = 150 \text{ (кг)}$$

Жауабы: Ақ амур балығының максималды мүмкін өнімі 150 кг құрайды.

3 есеп (күрделі деңгей):

$P_1 = 1000$ кг; балық түрі екінші реттік консумент, АЖТ = 1000; жыныстық жасқа жетілуі салмағы $Q=100$ г. Аналық пен аталықтың арақатынасы = 1:1. Әрбір келесі трофикалық деңгейге қоректік заттың 10 % ($k=0.1$) жұмсалады. Балықтың мүмкін болатын максималды өнімі (P_2) мен санын (N) анықтаңыз.

Шешуі

1. Мүмкін болатын максималды өнім:

$$P_i = P_1 \times k^i = 1000 \times 0.1 \times 0.1 = 10 \text{ (кг)} = 10000 \text{ (г)}$$

2. Ересек балықтардың мүмкін болатын максималды саны:

$$N \text{ ересектер} = P : Q = 10000 : 100 = 100 \text{ (балық)}$$

3. Жыныстарының сандық қатынасы 1 : 1 болған жағдайда, аналықтың саны жартысын құрайды, яғни

$$N \text{ аналық} = 100 : 2 = 50 \text{ (балық)}$$

4. АЖТ = 1000 болғанда шабақтардың жалпы саны:

$$N \text{ шабақ} = N \text{ аналық} \times \text{АЖТ} = 50 \times 1000 = 50000 \text{ (балық) болады}$$

5. Мүмкін болатын максималды саны:

$$N = N \text{ ересек} + N \text{ шабақ} = 100 + 50000 = 50100 \text{ (балық)}$$

Жауабы: балықтың мүмкін болатын максималды өнімі 10 кг тең, мүмкін болатын максималды саны 50 100 балықты құрайды.

4 есеп:

Егер балықтардың жағдайы мен мөлшері:

$$l_1 = 60 \text{ mm}, Q_1 = 7 \text{ g}, q_1 = 5 \text{ g}$$

$$l_2 = 80 \text{ mm}, Q_2 = 10 \text{ g}, q_2 = 8 \text{ g}$$

$l_3 = 100 \text{ mm}, Q_3 = 30 \text{ g}, q_3 = 25 \text{ g}$ болса, Фультон (F) және Кларк (C) бойынша олардың қондылығын есептеңіз.

Балықтардың статистикалық көрсеткіштері мен жеке мәнін (минималды, максималды, орта мәндері және орта ауытқу) анықтау керек.

Шешуі

$$F = (Q \times 100000) / (l \times l \times l)$$

$$C = (q \times 100000) / (l \times l \times l)$$

1. Әрбір балықтың жеке қондылығы (жауаптарда қондылық жүздікке дейін жуықталады):

$$F_1 = (7 \times 100000) / (60 \times 60 \times 60) = 3.24; \quad C_1 = (5 \times 100000) / (60 \times 60 \times 60) = 2.31$$

$$F_2 = (10 \times 100000) / (80 \times 80 \times 80) = 1.95; \quad C_2 = (8 \times 100000) / (80 \times 80 \times 80) = 1.56$$

$$F_3 = (30 \times 100000) / (100 \times 100 \times 100) = 3.00; \quad C_3 = (25 \times 100000) / (100 \times 100 \times 100) = 2.50$$

2. Берілген мәліметтер бойынша балықтардың қондылығының орта мәнін табамыз:

$$F_{\text{орта}} = (F_1 + F_2 + F_3) / 3 = 2.73 \quad C_{\text{орта}} = (C_1 + C_2 + C_3) / 3 = 2.12$$

3. Әрбір көрсеткіштің орта ауытқуын табамыз (абсолютті айырмашылығы есептелінеді):

$$\pm m_F = [(F_{\text{орта}} - F_1) + (F_{\text{орта}} - F_2) + (F_{\text{орта}} - F_3)] / 3 = (0.51 + 0.78 + 0.27) / 3 = 1.56 / 3 = 0.520$$

$$\pm m_C = [(C_{\text{орта}} - C_1) + (C_{\text{орта}} - C_2) + (C_{\text{орта}} - C_3)] / 3 = (0.19 + 0.56 + 1.13) / 3 = 1.13 / 3 = 0.377$$

Жауабын кесте түрінде көрсеткен ыңғайлы:

Кесте – Балықтардың қондылығының көрсеткіштері

Қондылық	Жеке			Статистикалық көрсеткіштер			
	1	2	3	минималды (min)	максималды (max)	Орта (M)	Ауытқу (±m)

F	3.24	1.95	3.00	1.95	3.24	2.73	0.520
C	2.31	1.56	2.50	1.56	2.50	2.12	0.377

5 есеп:

Кушнаренко А.И. және Лугарева Е.С. (1983) әдісі бойынша балықтардың кәсіптік қорын (N) есептеңіз, егер:

суқойманың ауданы (S) = 100 га;

1 стандартты аумен (ұзындығы 25 м, биіктігі 2 м) 24 сағат ішінде аулануы;

Бір стандартты аумен аулау ауданы 1,15 га;

Ауланған балық (Q) = 36;

Аумен аулану коэффициенті (k) = 0,5;

Балықтың ауға түсу ықтималдылығы (P) = 0,024 болса.

Шешуі:

Есептеу мына формуламен шығарылады: $N = Q \cdot S / C \cdot K \cdot P$, мұндағы

N – сан немесе биомасса, мың дана/тонна.

Q – аулау деректері бойынша орта саны мен биомассасы, дана.

S - суқойманың ауданы, га.

C – аулану ауданы (га),

K – қолданылған ауданың аулау коэффициенті 0,5

P – балықтың ауға түсу ықтималдылығы

$$N = (100 \times 36) / (1.15 \times 0.5 \times 0.24) = 26086.96, \text{ яғни } 26087 \text{ балық}$$

Жауабы: балықтардың кәсіптік қорын 26087 балық құрайды

6 есеп:

Популяцияның жастық құрылымын сипаттаңыз, егер бір жаздық балықтар (сеголетка) (N_0) = 34 дара, бір жастық даралар (N_1) = 18, екі жастық (N_2) = 16, үш жастық (N_3) = 11, төрт жастық (N_4) = 8, бес жастық (N_5) = 6, алты жастық (N_6) = 5, жеті жастық (N_7) = 2 балық

Шешуі:

Популяцияның жастық құрылымы бірлікпен (р) немесе пайызбен (%) көрсетіледі. Ол үшін жалпы санын (N) және әрбір жастық топтық үлесін есептеу керек.

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 34+18+16+11+8+6+5+2 = 100$$

балық

$$p_i = N_i / N, \text{ бұдан } p_1 = 34/100 = 0.34 \text{ немесе } 34\%, p_2 = 18/100 = 0.18 \text{ немесе } 18\%, p_3 = 16 / 100 = 0.16 \text{ немесе } 16\% \text{ және т.т. табамыз}$$

Жауабын кесте түрінде көрсеткен ыңғайлы:

Кесте – популяцияның жастық құрылымы

Жастық класс	Саны (N _i)	Үлесі (p _i)	%
0	34	0.34	34
1	18	0.18	18
2	16	0.16	16
3	11	0.11	11
4	8	0.08	8
5	6	0.06	6
6	5	0.05	5
7	2	0.02	2
Барлығы	100	1.00	100

**«Балықтар қорын қалыптастыру теориясы» пәнінен ұсынылатын
Тестілік сұрақтар**

А нұсқасы

V	Су экожүйесінің негізгі энергиясы болып табылады:
0	Хемосинтез
0	Фотосинтез
0	Күн
0	Жел
0	Судың тасуы мен қайтуы
V	Төменгі сатыдағы су өсімдіктері жататын трофикалық деңгей:
0	Детритофагтар
0	Бентос
0	Планктон
0	Продуценттер
0	Редуценттер
V	Жоғары сатыдағы су өсімдіктері жататын трофикалық деңгей:
0	Консументтер
0	Бентос
0	Планктон
0	Продуценттер
0	Редуценттер
V	Балықтар жататын трофикалық деңгей:
0	Консумент
0	Бентос
0	Планктон
0	Продуцент
0	Редуцент

V	Берілген тізбектегі биогенді макроэлемент:
0	Cd
0	Cl
0	C
0	Cs
0	F
V	Берілген тізбектегі биогенді макроэлемент:
0	Pb
0	P
0	Cd
0	Fe
0	Cu
V	Берілген тізбектегі биогенді макроэлемент:
0	S
0	Zn
0	Cu
0	Co
0	He
V	Берілген тізбекте биогенді макроэлемент:
0	Cl
0	U
0	Pt
0	Ag
0	N
V	Тіршілік ету кезеңінде бір ақ рет көбейетін балықтардың атауы:
0	K-стратегтер
0	r-стратегтер

0	Моноциклділер
0	Полициклділер
0	Стенобионттар
V	Тіршілік ету кезеңінде бірнеше рет көбейетін балықтардың атауы:
0	К-стратегтер
0	r-стратегтер
0	Моноциклділер
0	Полициклділер
0	Стенобионттар
V	Моноциклді балық:
0	Өзен жыланбалығы
0	Камбала
0	Көксерке
0	Алабұға
0	Бекіре
V	Моноциклді балық:
0	Кета
0	Торта
0	Ақмарка
0	Алабұға
0	Бекіре
V	Моноциклді балық:
0	Горбуша
0	Тыран
0	Шоқыр
0	Тұқы
0	Жыланбас балық

V	Популяция санының негізін анықтайтын фактор:
0	Барлық биогенді элементтердің болуы
0	Биогенді элементтердің болмауы
0	Паразиттердің болмауы
0	Қорекпен қамтамасыз етілуі
0	Жарық күннің ұзақтығы
V	Суқоймалардың өнімділігі мен популяция динамикасының мәселелері төңірегіндегі алғашқы теориялық болжамдар:
0	Көне үнді эпосы “Махабхарата”
0	К.Линнейдің «Система природы» еңбегі
0	Ч.Дарвинның «Түрлердің шығу тегі» еңбегі
0	Аристотелдің «Органоны» еңбегі
0	Гомердің «Илиадасы»
V	Балықтар санының ерте жетілу сатысындағы өзгергіштікті балық қорының қалыптастыру теориясы түсіндіреді:
0	Миграциямен
0	Күн сәулесінің өзгеруімен
0	Кәсіптік аулау әсерімен
0	Ортаның өзгеруімен
0	Ауа райының қолайсыздығымен
V	Майшабақтардың миграция (өрістеу) динамикасының сандық теориясын жасаған ғалым:
0	Ч.Дарвин
0	Г.В.Никольский
0	К.Бэр
0	Йорт
0	Апштейн
V	Балықтардың динамикалық тұқымдылығын зерттеген ғалым:

0	Хейл
0	К.Линней
0	А.Левенгук
0	К.М.Бэр
0	В.П.Митрофанов
V	«Теория динамики стада рыб» атты кітаптың авторы:
0	И.Ф.Правдин
0	Г.В.Никольский
0	К.М.Бэр
0	П.С.Паллас
0	В.П.Митрофанов
V	«Рыбы Казахстана» атты монографиясының негізгі авторы:
0	И.Ф.Правдин
0	Г.В.Никольский
0	К.М.Бэр
0	П.С.Паллас
0	В.П.Митрофанов
V	«Руководство по изучению рыб» атты кітаптың авторы:
0	И.Ф.Правдин
0	Г.В.Никольский
0	К.М.Бэр
0	П.С.Паллас
0	В.П.Митрофанов
V	Балықтардың жыныс бездерінің атауы:
0	Гонада
0	Вебер аппараты
0	Гольджи аппараты

0	Канистрини пластинкасы (тақтайшасы)
0	Клоака
V	Балық шаруашылығындағы алғашқы рационалды принципті ұсынған ғалымдар:
0	Кирилл мен Мефодий
0	Ч.Дарвин мен А.Р.Уоллес
0	Лотки мен Вольтера
0	К.М.Бэр мен Н.Я.Данилевский
0	Г.Мендель мен К.Линней
V	Тұқымдылық – бұл..... бейімделу
0	Өлімге
0	Қоректік базаны толықтай пайдалануға
0	Температура режимінің ауытқуына
0	Кәсіптік аулауға
0	Қорекпен қамтамасыз етілуге
V	Фитопланктонмен қоректенетін балықтар жататын экологиялық топ:
0	1-ші реттегі консументтер
0	2-ші реттегі консументтер
0	1-ші реттегі продуценттер
0	2 – ші реттегі продуценттер
0	1-ші реттегі редуценттер
V	Суқойманың түбінде қоректенетін балықтардың жалпы атауы:
0	Планктофагтар
0	Стенофагтар
0	Эврифагтар
0	Бентофагтар
0	Фильтраторлар

V	Бір қорек түрімен қоректенетін балықтардың жалпы атауы:
0	Детритофагтар
0	Стенофагтар
0	Эврифагтар
0	Бентофагтар
0	Фильтраторлар
V	Түрлі қорекпен қоректенетін балықтардың жалпы атауы:
0	Детритофагтар
0	Стенофагтар
0	Эврифагтар
0	Бентофагтар
0	Фильтраторлар
V	Балықтардың жасын анықтау үшін пайдаланады
0	Қабыршақ
0	Пилорикалық өсінділер саны
0	Гонадалардың көлденен кесіндісі
0	Хрусталды көзшелер
0	Хорданың ұзындығы
V	Балықтардың жасын анықтау үшін пайдаланады
0	Отолит
0	Пилорикалық өсінділер саны
0	Гонадалардың көлденен кесіндісі
0	Хрусталды көзшелер
0	Хорданың ұзындығы
V	Балықтардың жасын анықтау үшін пайдаланады
0	Омыртқалар
0	Пилорикалық өсінділер саны

0	Бүйір сызығындағы қабыршақтар саны
0	Хрусталды көзшелер
0	Хорданың ұзындығы
V	Өндірістік балық шаруашылығында қолданылатын негізгі топ:
0	Түр
0	Популяция
0	Туыс
0	Гильдия
0	Особтар жұбы (аталық пен аналық)
V	Кәсіптік балық аулауда сандық ұғымның негізгі бірлігі:
0	Түр
0	Популяция
0	Туыс
0	Гильдия
0	Особтар жұбы (аталық пен аналық)
V	Балықтарды қорғаудың негізі - болып табылады.
0	Түр
0	Популяция
0	Туыс
0	Гильдия
0	Особтар жұбы (аталық пен аналық)
V	Балықты қорекпен қамтамасыз етудің негізін анықтайды.
0	Кәсіптік аулау мөлшері
0	Суқоймадағы қоректің саны
0	Жарық күннің ұзақтығы
0	Популяциядағы жыныстың ара қатынасы
0	Балықтардың жылдам өсуі

V	Балықты қорекпен қамтамасыз етудің негізін анықтайды.
0	Кәсіптік аулау мөлшері
0	Маусымдық жайылымның ұзақтығы
0	Жарық күннің ұзақтығы
0	Популяциядағы жыныстың ара қатынасы
0	Балықтардың жылдам өсуі
V	Балықты қорекпен қамтамасыз етудің негізін..... анықтайды.
0	Кәсіптік аулау мөлшері
0	Балықтар популяциясының қоректік сандығы
0	Жарық күннің ұзақтығы
0	Жыртқыштар саны
0	Балықтардың жылдам өсуі
V	Балықтардың есептік қондылығының формуласын ұсынған...
0	Фультон
0	Хейл
0	И.Ф.Правдин
0	К.М.Бэр
0	Ф.И.Баранов
V	Балықтардың есептік қондылығының формуласын ұсынған...
0	Кларк
0	Г.Х.Шапошникова
0	Н.И.Чугунова
0	Н.С.Гаевская
0	Н.З.Хусаинова
V	Каннибализм - бұл:
0	Әлсіз особтармен қоректену
0	Особтардың өз түрімен қоректену

0	Түрлі қорек түрімен қоректену
0	Бір түрмен қоректену
0	Күрделі популяция ішілік топтардың қалыптасуы
V	Стенофагия дегеніміз:
0	Әлсіз особтармен қоректену
0	Особтардың өз түрімен қоректену
0	Түрлі қорек түрімен қоректену
0	Бір түрмен қоректену
0	Күрделі популяция ішілік топтардың қалыптасуы
V	Эврифагия – бұл:
0	Әлсіз особтармен қоректену
0	Особтардың өз түрімен қоректену
0	Түрлі қорек түрімен қоректену
0	Бір түрмен қоректену
0	Күрделі популяция ішілік топтардың қалыптасуы
V	Жыртқыштық - бұл:
0	Особтардың басқа түрмен қоректенуі
0	Особтардың өз түрімен қоректену
0	Түрлі қорек түрімен қоректену
0	Бір түрмен қоректену
0	Күрделі популяция ішілік топтардың қалыптасуы
V	Бір мезгілде уылдырық шашатын балықтар:
0	Шортан
0	Сазан
0	Торта
0	Тран
0	Қызылқанат

V	Өнімділігі жасына қарай өзгермейтін балық:
0	Бекіре
0	Қортпа
0	Кәдімгі жыланбалығы
0	Сазан
0	Шортан балығы
V	Өнімділігі жасына қарай өзгермейтін балық:
0	Кета
0	Торта
0	Ақ амур
0	Табан
0	Ақмарқа
V	Балықтардың қоректену типі:
0	Автотрофты
0	Гетеротрофты
0	Сапрофитті
0	Гиногенетикалық
0	Хемосинтетикалық
V	Порционды уылдырық шашатын балық:
0	Сазан
0	Шортан
0	Кәдімгі алабұға
0	Көксерке
0	Кәдімгі жыланбалық
V	Порционды уылдырық шашатын балық:
0	Торта
0	Шортан

0	Кета
0	Сібір бекіресі
0	Кәдімгі жыланбалық
V	Порционды уылдырық шашатын балық:
0	Табан
0	Құныс балық - горбуша
0	Кета
0	Пілмай
0	Шортан балық
V	Бір аталықтың бірнеше аналықты ұрықтандыруының аталуы:
0	Полигения
0	Полиандрия
0	Гиногенез
0	Анаболизм
0	Диссимилиация
V	Бір аналықты бірнеше аталықтың ұрықтандыруының аталуы:
0	Полигения
0	Полиандрия
0	Гиногенез
0	Анаболизм
0	Диссимилиация
V	Аналық пен аталықтың тек бір – бірімен шағылысуының аталуы:
0	Полигения
0	Полиандрия
0	Гиногенез
0	Моногамия
0	Диссимилиация

V	Организмдердің (балықтардың) жеке даму процесінің аталуы:
0	Онтогенез
0	Филогенез
0	Орогенез
0	Органогенез
0	Мутагенез
V	Аталықтары уылдырықтарын күзететін балықтар:
0	Көксерке
0	Ақмарқа
0	Табан
0	Сазан
0	Горбуша
V	Аталықтары уылдырықтарын күзететін балықтар:
0	Тиляпия
0	Гуппи
0	Кета
0	Кәдімгі алабұға
0	Сазан
V	Жыртқыш балықтар жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Өсімдіккөректі балықтар жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер

0	2-ші реттік консументтер
0	1-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Көксерке балығы жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Жайын балығы жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Шортан балығы жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Ақмарқа балығы жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер

V	Алабұға балығы жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Ақ амур балығы жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Қызылқанатты балық жататын трофикалық деңгей:
0	1-ші реттік продуценттер
0	2-ші реттік продуценттер
0	1-ші реттік консументтер
0	2-ші реттік консументтер
0	Редуценттер
V	Популяцияға тән сипаттама:
0	Барлық особьтар бір түрге жатады
0	Барлық особьтар бір трофикалық деңгейге жатады
0	Барлық особьтар бір экологиялық куыстқа қатысты
0	Барлық особьтар бір үйірді құрады
0	Барлық особьтар бір биотопты құрайды
V	Популяцияға тән сипаттама:
0	Еркін шағылысу
0	Барлық особьтар бір трофикалық деңгейге жатады

0	Барлық особьтар бір экологиялық қуыстқа қатысты
0	Барлық особьтар бір үйірді құрады
0	Барлық особьтар бір биотопты құрайды
V	Популяцияға тән сипаттама:
0	Жалпы эволюциялық тарихы
0	Жалпы қоректік аумақ
0	Жалпы қоректік нысан (объект)
0	Жалпы паразиттер
0	Жалпы биотоп
V	Ұрпақ дегеніміз -
0	Ортақ ата-тегіне қатынасы бойынша популяциядағы туыстық деңгейі бірдей особьтар тобы
0	Популяциядағы бірдей жастағы особьтар тобы
0	Популяциядағы бірдей қорек түрімен қоректенетін особьтар тобы
0	Популяциядағы бір биотопты пайдаланатын особьтар тобы
0	Көбеюдің бір циклінде туылған ұрпақтар жиынтығы
V	Популяциядағы алғашқы жыныс арақатынасы анықталатын кезең:
0	Ұрықтану
0	Гаметогенеза
0	Метаморфоза
0	Жыныстық жетілген кезі
0	Уылдырықтан шыққан кезі
V	Популяциядағы үшінші жыныс арақатынасы анықталатын кезең:
0	Ұрықтану
0	Гаметогенеза
0	Метаморфоза
0	Жыныстық жетілген кезі

0	Уылдырықтан шыққан кезі
V	Балықтар жататын ресурс типі:
0	Қайта қалпына келетін
0	Неорганикалық
0	Еңбектік
0	Сарқылатын
0	Гидрологиялық
V	Балықтар жататын ресурс типі:
0	Сарқылатын
0	Неорганикалық
0	Еңбектік
0	Сарқылатын
0	Гидрологиялық
V	Балықтар жататын ресурс типі:
0	Биологиялық
0	Неорганикалық
0	Еңбектік
0	Сарқылатын
0	Гидрологиялық
V	Популяцияның шексіз өсуін бейнелейтін қисық:
0	J - қисық
0	S - қисық
0	M – қисық
0	Δ – қисық
0	Z - қисық
V	Популяцияның шектеулі өсуін бейнелейтін қисық:
0	J - қисық

0	S - қисық
0	M – қисық
0	Δ – қисық
0	Z - қисық
V	Популяцияның айнымалы өсуін бейнелейтін қисық:
0	J - қисық
0	S - қисық
0	M – қисық
0	Δ – қисық
0	Z - қисық
V	Балықтардың жыртқыштардан қорғану қабілеті:
0	Тез өсу
0	Ақырын өсу
0	Дененің созылған формасы
0	Детритті қоректену
0	Торсылдақтың болуы
V	Балықтардың жыртқыштардан қорғану қабілеті:
0	Тікенектері мен қылшықтарының болуы
0	Ақырын өсу
0	Дененің созылған формасы
0	Детритті қоректену
0	Торсылдақтың болуы
V	Балықтардың жыртқыштардан қорғану қабілеті:
0	Үйір құру
0	Ақырын өсу
0	Дененің созылған формасы
0	Детритті қоректену

0	Торсылдақтың болуы
V	Балықтардың кәсіптік аулаудан қорғануға бейімделуі:
0	Үйір құру
0	Ақырын өсу
0	Дененің биік формасы
0	Детритті қоректену
0	Торсылдақтың болуы
V	Балықтардың кәсіптік аулаудан қорғануға бейімделуі:
0	Үйір құру
0	Жыныстық жағынан тез жетілуі
0	Дененің биік формасы
0	Детритті қоректену
0	Торсылдақтың болуы
V	Балықтардың денесінде жиналатын негізгі қоректік зат:
0	Май
0	ДНҚ
0	Белок
0	Көмірқышқыл газы
0	Сарыуыз
V	Қазақстан Республикасында бекіре балығының негізгі массасы ауланатын бассейн:
0	Каспий - Жайық
0	Арал-Сырдария
0	Балқаш-Алакөл
0	Ертіс
0	Орталық Қазақстан суқоймалары
V	Дүние жүзінде ең көп ауланатын балықтар (биомассасы):

0	Майшабақтәрізділер
0	Бекіретәрізділерге
0	Шортантәрізділер
0	Саргантәрізділер
0	Жайынтәрізділер
V	Экологиялық минимум заңын ашқан:
0	Ю.Либих
0	Ю.Одум
0	Г.Мендель
0	К.М.Бэр
0	Л.С.Берг
V	Арал теңізіне жерсіндірілген кәсіптік балықтың түрі:
0	Камбала-глосса
0	Пангассиус
0	Кета
0	Горбуша
0	Сарықанат тунец
V	Балықтардың үйірін іздеуге арналған құрылғы:
0	Эхолот
0	Бим-трал
0	Петерссен түпсүзгіші
0	Батометр
0	Манометр
V	Пелагиалдық балықтардың уылдырығының санын өлшеуде қолданылатын құрылғы:
0	Апштейн торы
0	Петерссен түпсүзгіші

0	Батометр
0	Манометр
0	Эхолот
V	Балықтардың абсолюттік санын анықтайды:
0	Ауланған аудан әдісімен
0	Жалпы ұсталған сан мөлшерімен
0	Балықтарды ұстауға кеткен күштің есебімен
0	Үйірдің жастық құрамының есебімен
0	Үйірдің жыныстық құрамының есебімен
V	Балықтардың абсолюттік санын анықтайтын әдіс:
0	Таңбалау
0	Жалпы ұсталған санымен
0	Балықтарды ұстауға кеткен күштің есебімен
0	Үйірдің жастық құрамының есебінен
0	Үйірдің жыныстық құрамының есебінен
V	Балықтардың абсолюттік санын анықтайтын әдіс:
0	Қоректі жеу қарқындылығымен
0	Жалпы ұсталған санымен
0	Балықтарды ұстауға кеткен күштің есебімен
0	Үйірдің жастық құрамының есебінен
0	Үйірдің жыныстық құрамының есебінен
V	Популяцияның салыстырмалы санын көмегімен анықтайды
0	Жалпы ұсталымның анализі
0	Қоректі жеу қарқындылығы
0	Таңбалау
0	Аудан әдісімен
0	Телеметрия

V	Популяцияның салыстырмалы санын көмегімен анықтайды
0	Балықты ұстаудағы күштің анализі
0	Қоректі жеу қарқындылығы
0	Таңбалау
0	Аудан әдісімен
0	Телеметрия
V	Популяцияның салыстырмалы санын көмегімен анықтайды
0	Ұстаудың және популяцияның жастық құрамының анализі
0	Қоректі жеу қарқындылығы
0	Таңбалау
0	Аудан әдісімен
0	Телеметрия
V	Қазақстан Республикасында кәсіптік емес түрге жататын балық:
0	Ерш (таутан)
0	Сазан
0	Ақ амур
0	Ақмарқа
0	Торта
V	Қазақстан Республикасында кәсіптік емес түрге жататын балық:
0	Горбуша
0	Ақмарқа
0	Жайын
0	Көксеркен
0	Камбала-глосса
V	Қазақстан Республикасында кәсіптік емес түрге жататын балық:
0	Тарақ балық
0	Кәдімгі алабұға

0	Мөңке
0	Берш
0	Тыран
V	Қазақстан Республикасында бөгде түр болып саналатын кәсіптік балықтар:
0	Ақ амур
0	Сазан
0	Ақмарқа
0	Шоқыр
0	Сібір бекіресі

В нұсқасы

V	Балықтарда қоректік қордың көбеюіне бейімделудің негізі:
0	Онтогенез процесіндегі қоректік объектінің ауысуы
0	Жыныстық жетілуінің ұзақ уақыты
0	Жыныстық жетілуінің жылдамдығы
0	Бір реттік өсу
0	Көп реттік өсу
V	Балықтарда қоректік қордың кеңею қабілетінің негізі:
0	Төменгі температураға бейімделу
0	Жоғарғы температураға бейімделу
0	Онтогенез процесінде қоректік объектінің ауысуы
0	Филогенез процесінде қоректік объектінің ауысуы
0	Эволюция процесінде қоректінің объектінің ауысуы
V	Стенофагқа жататын балық:
0	Дөңмаңдай
0	Таутан
0	Торта

0	Тыран
0	Сазан
V	Стенофагқа жататын балық:
0	Қызылқанат
0	Табан
0	Бекіре
0	Теңбіл талма балығы
0	Сазан
V	Балықтардың қоректік қорд толығымен пайдалануға бейімделу негізі:
0	Шабак пен ересек балықтардың жайылым орындарының арақашықтығы
0	Жыныстық жетілудің ұзару мерзімі
0	Жыныстық жетілудің қысқа мерзімі
0	Топ құру
0	Мерзімнің белсенді өзгеруі
V	Балықтардың қоректік базаны толықтай пайдалануға қабілеттілігінің негізі:
0	Әртүрлі мөлшердегі балықтардағы әртүрлі мөлшердегі түрлі қоректік объектілер
0	Жыныстық жетілудің ұзартылған мерзімі
0	Жыныстық жетілудің қысқа мерзімі
0	Топ құру
0	Маусымдық белсенділіктің өзгеруі
V	Каннибализм тән балық:
0	Кәдімгі алабұға
0	Майшабақ
0	Дөңмаңдай
0	Мөңке
0	Торта
V	Каннибализм тән балық:

0	Балқаш алабұғасы
0	Жайын
0	Дөңмаңдай
0	Гольян
0	Торта
V	Балықтардың жеке тұқымдылығы көбірек тәуелді фактор:
0	Қоректену түрі
0	Уылдырық шашатын субстрат түрі
0	Балықтардың жасы
0	Популяция тығыздығы
0	Жыртқыштардың болуы
V	Балықтардың жеке тұқымдылығы көбірек тәуелді фактор:
0	Қоректену түрі
0	Уылдырық шашатын субстрат түрі
0	Балықтардың көлемі
0	Популяция тығыздығы
0	Жыртқыштардың болуы
V	Балықтардың жеке тұқымдылығы көбірек тәуелді фактор:
0	Қоректену түрі
0	Уылдырық шашатын субстрат түрі
0	Азықпен қамтамасыз етілуі
0	Популяция тығыздығы
0	Жыртқыштардың болуы
V	Балықтардың қоректенуі типі:
0	Катаболизм
0	Анаболизм
0	Голозойлы

0	Автотрофты
0	Сапрофитті
V	Балықтардың организміндегі қоректің затқа айналу процесі:
0	Анаболизм
0	Катаболизм
0	Фотосинтез
0	Хемосинтез
0	Архалаксис
V	Балықтардың организміндегі қоректің затқа айналу процесі:
0	Ассимиляция
0	Катаболизм
0	Сплайсинг
0	Хемосинтез
0	Деструкция
V	Балықтардың организмінде органикалық заттардан энергия алатын процесс:
0	Катаболизм
0	Ассимиляция
0	Сплайсинг
0	Хемосинтез
0	Деструкция
V	Балықтардың организмінде органикалық заттардан энергия алатын процесс:
0	Диссимиляция
0	Ассимиляция
0	Сплайсинг
0	Хемосинтез
0	Анаболизм

V	Порционды уылдырық шашатын балық:
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Esox Lucius</i>
0	<i>Anguilla Anguilla</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
V	Полиандрия тән балық:
0	Гуппи
0	Сазан
0	Мөңке
0	Торта
0	Көксерке
V	Моногамия тән балық:
0	Тікенектілер
0	Гуппи
0	Сазан
0	Кета
0	Тыран
V	Полигения тән балық:
0	Сазан
0	Гуппи
0	Тікенектілер
0	Көксерке
0	Жайын
V	Жасына байланысты балық тұқымдылығының өзгеру жолы:
0	Алдымен өседі, үлкейгенде азаяды
0	Тұрақты болып қалады

0	Алғаш уылдырық шашқаннан кейін ақырындап азаяды
0	Алғаш уылдырық шашқаннан кейін көбейеді
0	Жасына тәуелді емес
V	Тұқымдылығы әдетте жоғары болатын балықтардың жастық топтары:
0	Кішілерінде
0	Ересектерінде
0	Орташаларында
0	Алғаш уылдырық шашқандарда
0	Ювенильді кезеңде
V	Әртүрлі популяциялардағы бір түрдің тұқымдылығының солтүстіктен оңтүстікке қарай өзгеру бағыты:
0	Көбейеді
0	Азаяды
0	Өзгермейді
0	Климаттық жағдайларға бағынышты
0	Абсолютті тұқымдылығы азаяды, қатысты тұқымдылығы өседі
V	Зоопланктофагтар кіретін қоректік тізбек:
0	1-реттік продуцент
0	2-реттік
0	1-реттік консумент
0	2-реттік консумент
0	Редуценттер
V	Көптеген балықтар кіретін қоректік тізбек:
0	1-реттік продуцент
0	2-реттік
0	1-реттік консумент
0	2-реттік консумент

0	Редуценттер
V	Табиғи өлімінің көп бөлігі өмірінің ерте кезеңінде байқалатын балықтар:
0	Көпшілігінде
0	Ірі акулаларда
0	Албырттәрізділерде
0	Бекірелерде
0	Теңіз балықтарында
V	Табиғи өлімінің көп бөлігі уылдырық шашқаннан кейін байқалатын балықтар:
0	Көпшілігінде
0	Ірі акулаларда
0	Албырттәрізділерде
0	Бекірелерде
0	Теңіз балықтарында
V	Балықтардың абиотикалық жағдайлардың өзгерісіне төзімсіз болып келетін тіршілік циклы:
0	Эмбриональды және дернәсілдік
0	Шабак
0	Жыныстық жетілу
0	Қысқы тыныштық кезінде
0	Уылдырық шашу кезінде
V	Балықтардың жыртқыштардың әсерінен көбірек өлетін тіршілік циклы:
0	Эмбриональды және дернәсілдік
0	Шабак
0	Жыныстық жетілу
0	Қысқы тыныштық кезінде
0	Уылдырық шашу кезінде
V	Өндірістік балық аулау өлшемі:

0	Ауланатын аймақтағы балықтардың санын ауланған балықтардың санына қатынасы
0	Бір сағаттағы ауланған балық мөлшері
0	Ауланған балықтар санының балықшылардың санына қатынасы
0	Қайықтың бір рейсіндегі ауланған балықтардың саны
0	Ауланған балық санының су айдынының ихтиофаунасының алуантүрлілігінің санына қатынасы
V	Балықтар үшін қажетті болып табылатын микроэлемент:
0	Fe
0	Cd
0	Pb
0	S
0	H
V	Балықтар үшін қажетті болып табылатын микроэлемент:
0	K
0	C
0	Pb
0	S
0	H
V	Балықтар үшін қажетті болып табылатын микроэлемент:
0	Zn
0	O
0	H
0	P
0	Cl
V	Көлдердегі ересек балықтардың санын анықтау үшін қолданылатын аулау құралы:
0	Қақпақты торлар

0	Манометр
0	Батометр
0	Ау
0	Қармақ
V	Көлдегі балықтардың шабақтарының санын анықтау үшін қолданылатын аулау құралы:
0	Шабақ аулауға арналған ау
0	Манометр
0	Батометр
0	Қақпақты торлар
0	Қармақ
V	Балықтардың көлеміне байланысты селективті аулау құралы болып табылады:
0	Желбезек аулар
0	Ихтиоцид
0	Электрлі ау құралдары
0	Манометр
0	Эхолот
V	Балықтардың қорегіне байланысты селективті болып табылатын аулау құралы:
0	Ілмек құралдары
0	Ихтиоцид
0	Электрлі ау құралдары
0	Манометр
0	Эхолот
V	Балықтардың тіршілік ету аймағына байланысты селективті болып табылатын аулау құралы:
0	Ағынды торлар

0	Ихтиоцид
0	Электролов
0	Альтиметр
0	Эхолот
V	Балықтардың тіршілік ету аймағына байланысты селективті болып табылатын аулау құралы:
0	Торлы ау құралдары
0	Ихтиоцид
0	Электролов
0	Альтиметр
0	Эхолот
V	Селективті емес аулау құралдары:
0	Электрлі ау құралдары
0	Ілмек құралдары
0	Желбезек аулар
0	Ағынды торлар
0	Қақпақты торлар
V	Селективті емес аулау құралдары:
0	Ихтиоцид
0	Ілмек құралдары
0	Желбезек аулар
0	Ағынды торлар
0	Қақпақты торлар
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымына ие балық:
0	Кета
0	Майшабақ
0	Сазан

0	Ақмарқа
0	Мөңке
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымына ие балық:
0	Горбуша
0	Треска
0	Торта
0	Ақмарқа
0	Мөңке
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымына ие балық:
0	Нерка
0	Тыран
0	Сазан
0	Көксерке
0	Мөңке
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымына ие балық:
0	Кижуч
0	Кәдімгі алабұға
0	Балқаш алабұғасы
0	Торта
0	Тыран
V	Эмерджент заңына сәйкес:
0	Популяцияда өзіне енген түрлермен салыстарғанда жаңа қасиеттер пайда болады
0	Тағаммен жақсы қамтамасыз етілген жағдайда қоршаған ортаның шарттарына бағыныштылық азаяды
0	Популяцияның тұқымдылығы барлық аналықтардың тұқымдылығымен анықталады
0	Тағамның жеткіліксіздігі аталықтардың үлесінің көбеюіне әкеледі
0	Популяцияның саны минимум заңындағы қоршаған орта факторы бойынша

	шектеледі
V	Эмерджент заңына сәйкес:
0	Популяцияда өзіне енген түрлермен салыстарғанда жаңа қасиеттер пайда болады
0	Тағаммен жақсы қамтамасыз етілген жағдайда қоршаған ортаның шарттарына бағыныштылық азаяды
0	Популяцияның саны минимум заңындағы қоршаған орта факторы бойынша шектеледі
0	Жыртқыштардың саны жемтіктердің санынан артық бола алмайды
0	Жыртқыштардың биомассасы жемтіктердің биомассасынан артық бола алмайды
V	Ю.Либихтың заңына сәйкес:
0	Популяцияның саны минимум заңындағы қоршаған орта факторы бойынша шектеледі
0	Тағаммен жақсы қамтамасыз етілген жағдайда қоршаған ортаның шарттарына бағыныштылық азаяды
0	Популяцияның тұқымдылығы барлық аналықтардың тұқымдылығымен анықталады
0	Тағамның жеткіліксіздігі аталықтардың үлесінің көбеюіне әкеледі
0	Популяцияда өзіне енген түрлермен салыстарғанда жаңа қасиеттер пайда болады
V	Ю.Либихтың заңына сәйкес:
0	Популяцияның саны минимум заңындағы қоршаған орта факторы бойынша шектеледі
0	Жыртқыштардың саны жемтіктердің санынан артық бола алмайды
0	Жыртқыштардың биомассасы жемтіктердің биомассасынан артық бола алмайды
0	Аналықтардың абсолютті тұқымдылығы көлемінің үлкендігі бойынша өседі
0	Популяцияда өзіне енген түрлермен салыстарғанда жаңа қасиеттер пайда болады
V	Аулану аймағындағы ауланған балық санының жалпы балық санына қатынасы:
0	Балықтардың аулану мөлшері
0	Кәсіптік өлімі
0	Аулау құралдарының селективтілігі

0	Вариационды статистика
0	Аулау статистикасы
V	Фультон кэффиценті..... сипаттайды:
0	Балықтардың қоңдылығын
0	Популяциядағы жыныстардың арақатынасын
0	Балықтардың жыныстық пісіп жетілуінің жылдамдығын
0	Балықтың тауарлық құндылығын
0	Аулау құралдарының селективтілігін
V	Фультон кэффиценті..... сипаттайды:
0	Балықтардың қоңдылығын
0	Популяциядағы жыныстардың арақатынасын
0	Балықтардың жыныстық пісіп жетілуінің жылдамдығын
0	Балықтың тауарлық құндылығын
0	Аулау құралдарының селективтілігін
V	Кларк коэффиценті..... сипаттайды:
0	Балықтардың қоңдылығын
0	Балықтардың майлылығын
0	Балықтардың өлім көрсеткішін
0	Балықтардың туу көрсеткішін
0	Аулау құралдарының селективтілігін
V	Кларк коэффиценті.....сипаттайды:
0	Балықтардың қоңдылығын
0	Популяциядағы жыныстардың арақатынасын
0	Балықтардың жыныстық пісіп жетілуінің жылдамдығын
0	Балықтың тауарлық құндылығын
0	Аулау құралдарының селективтілігін
V	Алғашқы биомасса - бұл..... жалпы массасы

0	Су өсімдіктерінің
0	Балықтардың уылдырықтарының
0	Балықтардың шабақтарының
0	Зоопланктонның
0	Алғаш уылдырық шашпаған балықтардың
V	Алғашқы биомасса - бұл..... жалпы массасы
0	Су өсімдіктерінің
0	Ауланған балықтардың
0	Құрғақ органикалық заттардың
0	Қарапайым балықтардың
0	Жыртқыш балықтардың
V	Кәсіптік өлшем - бұл:
0	Балықтың рұқсатты толық мөлшері
0	Ауланған аймақтағы толық ауланған балық санының жалпы балық санына қатынасы
0	Балықтың ішкі құрылынысыз салмағы
0	Балықтың басыз салмағы
0	Ауланған балықтың толық саны
V	Кәсіптік өлшем - бұл:
0	Балықтың рұқсатты толық мөлшері
0	Балықтың құйрығынсыз ұзындығы
0	Балықтың басыз ұзындығы
0	Балықтың басыз салмағы
0	Ауланған балықтың толық саны
V	Жеткіліксіз болудан суқоймадағы біріншілік өнімді шектейтін элемент:
0	N
0	C

0	H
0	Ca
0	Fe
V	Жеткіліксіз болудан суқоймадағы біріншілік өнімді шектейтін элемент:
0	P
0	Si
0	Cu
0	O
0	H
V	Жеткіліксіз болудан суқоймадағы біріншілік өнімді шектейтін элемент:
0	S
0	F
0	H
0	Ca
0	Fe
V	Бореальды тұщы су кешеніне жататын балық:
0	Шортан
0	Сібір бекіресі
0	Кета
0	Сазан
0	Ақмарқа
V	Бореальды тұщы су кешеніне жататын балық:
0	Кәдімгі алабұға
0	Шип
0	Горбуша
0	Мөңке
0	Ақмарқа

V	Бореальды тұщы су кешеніне жататын балық:
0	Торта
0	Севрюга
0	Салака
0	Мөңке
0	Қызылқанат
V	Ежелгі жоғарғы үштік тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Шоқыр
0	Торта
0	Тыран
0	Ақмарқа
0	Нерка (қызыл)
V	Ежелгі жоғарғы үштік тұщы су кешеніне кіретін балық:
1	Мекіре (шип)
0	Горбуша
0	Бахтаһ
0	Сазан
0	Мөңке
V	Ежелгі жоғарғы үштік тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Орыс бекіресі
0	Микижа
0	Ақсаха
0	Амур майшабағы
0	Ақмарқа
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Көксерке
0	Бахтаһ

0	Микижа
0	Шип
0	Орыс бекіресі
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Ақмарқа
0	Шортан
0	Алабұға
0	Атлантикалық майшабақ
0	Шоқыр
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Арал қаязы
0	Торта
0	Шортан
0	Амур майшабағы
0	Орыс бекіресі
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Тыран
0	Торта
0	Шортан
0	Ақ амур
0	Орыс бекіресі
V	Бореальды теңіз тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Майшабақ
0	Торта
0	Кижуч
0	Амур майшабағы
0	Элеотрис

V	Бореальды теңіз тұщы су кешеніне кіретін балық:
0	Треска
0	Шортан
0	Алабұға
0	Микижа
0	Шоқыр
V	Арктикалық тұщы су кешенінен кіретін балық:
0	Муксун
0	Шортан
0	Торта
0	Сазан
0	Шип
V	Таулы азиялық тұщы су кешенінен кіретін балық:
0	Жалаңаш осман
0	Шип
0	Горбуша
0	Мөңке
0	Ақмарқа
V	Таулы азиялық тұщы су кешенінен кіретін балық:
0	Қабыршақты осман
0	Шоқыр
0	Торта
0	Мөңке
0	Қызылқанат
V	Таулы азиялық тұщы су кешенінен кіретін балық:
0	Кәдімгі қарабалық
0	Сібір бекіресі

0	Кета
0	Сазан
0	Ақмарқа
V	Балықтардың популяциясының санына баға беру ауданының тәсілін алғаш ұсынған ғалымдар:
0	Апштейн және Гензен
0	Лотки және Вольтерра
0	Бэр және Данилевский
0	Берг және Никольский
0	Державин және Дементьева
V	Балықтардың популяциясының санына баға беру ауданының тәсілін алғаш ұсынған ғалымдар:
0	Апштейн және Гензен
0	Лотка және Вольтерра
0	Одум және Дажо
0	Хейл және Бекленд
0	Монастырский және Карзинкин
V	Қажетті алуантүрліліктің заңдылығына сәйкес:
0	Популяция абсолютті бірдей элементтерден тұрмайды
0	Популяцияның әрбір дарағының өз экологиялық қуысы болады
0	Әрбір популяцияның өзіндік территориясы бар
0	Әрбір популяцияның өзіндік шығу тегі бар
0	Популяция белгілі бір уақыт аралығында ғана тіршілік ете алады
V	Қажетті алуантүрліліктің заңдылығына сәйкес:
0	Популяция абсолютті бірдей элементтерден тұрмайды
0	Популяцияның әрбір дарағының өз экологиялық қуысы болады
0	Популяцияда жаңадан енген даралар пайда болғанда жаңа өзгерістер болады
0	Популяцияның саны минимумдағы қоршаған орта факторымен шектеледі

0	Жыртқыштардың саны жемтіктердің санынан көп болмайды
V	Каспий теңізіндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде
0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Жайық өзеніндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде
0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Балқаш көліндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде
0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Ертіс өзеніндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде

0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Сырдария өзеніндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде
0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Қапшағай суқоймасындағы консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде
0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Марқакөл көліндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде
0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Арал теңізіндегі консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болатын уақыт:
0	Қыста
0	Жазда
0	Экологиялық апат жағдайында
0	Балықтардың уылдырық шашу кезінде

0	Кәсіптік аулау мерзімінде
V	Моноциклды балықтардың саны көп болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Саны шұғыл түрде өзгереді
V	Моноциклды балықтардың саны аз болатын кезең:
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Саны шұғыл түрде өзгереді
V	Моноциклды балықтардың тірі қалу массасы көп болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Биомассасы шұғыл түрде өзгереді
V	Моноциклды балықтардың тірі қалу массасы аз болатын кезең:
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Биомассасы шұғыл түрде өзгереді
V	Горбуша балығының саны көп болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін

0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Саны шұғыл түрде өзгереді
V	Горбуша балығының саны аз болатын кезең:
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Саны шұғыл түрде өзгереді
V	Кета балығының популяциясының тірі қалу массасы көбірек болатын уақыт:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Биомассасы шұғыл түрде өзгереді
V	Кета балығының популяциясының тірі қалу массасы азаятын кезең:
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Биомассасы шұғыл түрде өзгереді
V	Горбуша балығының саны көп болатын уақыт:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашу кезінде

0	Уылдырық шашу кезінде
0	Саны шұғыл түрде өзгереді
V	Горбуша балығының саны аз болатын уақыт:
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Саны шұғыл түрде өзгереді
V	Горбушалардың популяциясының тірі қалу массасы көбірек болатын уақыт:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Биомассасы шұғыл түрде өзгереді
V	Горбушалардың популяциясының тірі қалу массасы азаятын уақыт:
0	Уылдырық шашу алдында
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Миграция кезінде
0	Биомассасы шұғыл түрде өзгереді

С нұсқасы

V	Қазіргі балық үйірінің динамикасының негіздерінің бір болып табылады:
0	Органың және организмнің бірігуі жайындағы түсінік
0	Кребс циклінің түсінігі
0	Хромосомалық тұқым қуалау теориясы.

0	Пангея теориясы
0	Эволюцияның синтетикалық теориясы
V	Қазіргі балық үйірінің динамикасының негіздерінің бір болып табылады:
0	Нағыз түрді көрсету
0	Хромосомалық тұқым қуалау теориясы
0	Пангея теориясы
0	Мальтус теориясы
0	Лотка-Вольтерр теориясы
V	Қазіргі балық үйірінің динамикасының негіздерінің бір болып табылады:
0	Түрдің белгілері мен қасиеттерінің бейімделу маңыздылығы
0	Кребс циклі түсінігі
0	Хромосомалық тұқым қуалау теориясы.
0	Мальтус теориясы
0	Квантты - толқын дуализміне түсінігі
V	«Популяция динамикасы» терминінің түсінігі:
0	Орта мен организмнің тұтастығы
0	Эволюция кезіндегі адаптацияның басталуы немесе пайда болуы
0	Уақыт бойынша ұрпақтардың үздіксіз алмасу процесі
0	Түрдің модификациялық өзгеруі
0	Популяцияның генетикалық құрылымының өзгеруі
V	Популяция динамикасының сипаттамасының анықтамасы:
0	Түрлердің бейімделу ерекшеліктері
0	Суқойманың біріншілік өнімділігі
0	Паразиттердің алуан түрлілігі және саны
0	Жыныстық гаметаладың біріншілік қатынасы
0	Суқойманың температура режимі
V	Популяция динамикасының сипаттамасының анықтамасы:

0	Тіршілік ету аймағы мен балық түрлерінің қарым-қатынасы
0	Суқойманың оттегі режимі
0	Температураның тәуліктік ауытқуы
0	Паразиттердің алуан түрлілігімен саны
0	Балық түрлерінің кәсіптік құндылығы
V	Суқоймадағы популяция биомассасының (салмағының) максималды мүмкіндігі анықталады:
0	азықпен қамсыздандырылған
0	суқойманың оттегі тәртібімен
0	температураның тәуліктік ауытқуы
0	паразиттердің алуан түрлілігімен саны
0	балық түрлерінің кәсіптік құндылығы
V	Балықтардың тұқымдылығы дегеніміз - :
0	Эволюцияның жылдамдығына түрдің бейімделуі
0	Үздіксіз өлім-жетімге түрдің бейімдеушілігі
0	Кәсіптік аулауға түрдің бейімдеушілігі
0	Түрдің бейімдеушілігі
0	Аналық пен аталық байланысының өзгергіштігі
V	Жыныстық жетілген балық ресурстарының көп бөлігі жұмсалады:
0	Хлоропласт синтезіне
0	Жыныстық өнімді өндіру және энергия қорының жиынтығына
0	Өсу сызығына
0	Метаморфоз үшін энергия қорының жиынтығына
0	Ұрпаққа қамқорлық жасауға және қорек іздеуге
V	Негізгі қорын өзінің өсуі мен ұрпағын қамтамасыз етуіне шығындайтын балықтардың аталуы:
0	К-стратегиясы
0	r-стратегиясы

0	Моноциклды
0	Полициклды
0	Стенобионттар
V	Қорының негізгі бөлігін дене кішілігіне қарамастан тез көбеюге шығындайтын балықтардың аталуы:
0	К-стратегиясы
0	r-стратегиясы
0	Моноциклды
0	Полициклды
0	Стенобионттар
V	К-стратегияға жататын балықтар:
0	Негізгі қорын өзінің өсуі мен ұрпағын қамтамасыз етуіне шығындайтын балықтар
0	Қорының негізгі бөлігін дене кішілігіне қарамастан тез көбеюге шығындайтын балықтар
0	Өзінің шабағымен қоректенетін балықтар
0	Ұзақ миграция жасайтын балықтар
0	Әртүрлі жағдайларда өмір сүретін балықтар
V	r-стратегияға жататын балықтар:
0	Негізгі қорын өзінің өсуі мен ұрпағын қамтамасыз етуіне шығындайтын балықтар
0	Қорының негізгі бөлігін дене кішілігіне қарамастан тез көбеюге шығындайтын балықтар
0	Өзінің шабағымен қоректенеді
0	Ұзақ миграция жасайтын балықтар
0	Әртүрлі жағдайларда өмір сүретін балықтар
V	Көбіне К-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Қортпа
0	Амур шабағы (псевдорасбора)
0	Медака

0	Талма балық
0	Торта
V	Көбіне К-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Пілмай
0	Амур шабағы (псевдорасбора)
0	Медака
0	Тұқы
0	Торта
V	Көбіне К-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Орыс бекіресі
0	Амур шабағы (псевдорасбора)
0	Табан
0	Талма
0	Торта
V	Көбіне г-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Орыс бекіресі
0	Амур шабағы (псевдорасбора)
0	Табан
0	Сазан
0	Торта
V	Көбіне г-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Қорытпа
0	Амур шабағы (псевдорасбора)
0	Ақ амур
0	Сазан
0	Ақмарқа
V	Көбіне г-стратегияға сәйкес келетін балықтар:

0	Қортпа
0	Пілмай
0	Орыс бекіресі
0	Сазан
0	Табан
V	Көбіне г-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Қортпа
0	Пілмай
0	Кета
0	Құныс балық
0	Торта
V	Көбіне г-стратегияға сәйкес келетін балықтар:
0	Қортпа
0	Пілмай
0	Ақмарқа
0	Сазан
0	Тұқы
V	Моноциклді балықтар:
0	<i>Anguilla anguilla</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Acipenser baeri</i>
V	Моноциклді балықтар:
0	<i>Oncorhynchus keta</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Aspius aspius</i>

0	<i>Acipenser nudiiventris</i>
0	<i>Clupea harengus</i>
V	Моноциклді балықтар:
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Acipenser stellatus</i>
0	<i>Esox lucius</i>
0	<i>Channa argus</i>
V	Каннибализм тән балық:
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Clupea harengus</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Oncorhynchus keta</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
V	Каннибализм тән балық:
0	<i>Perca schrenkii</i>
0	<i>Silurus glanis</i>
0	<i>Phoxinus phoxinus</i>
0	<i>Salmo trutta</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
V	Қорекпен қамтамасыз етілуіне популяцияның бейімделуі..... болып табылады:
0	Көлемнің өзгеруінің артуы
0	Ұрпаққа қамқорлық жасауы
0	Полигамия
0	Моногамия
0	Жыртқыштық

V	Қорекпен қамтамасыз етілуіне популяцияның бейімделуі..... болып табылады:
0	Морфологиялық өзгерістердің артуы
0	Ұрпаққа қамқорлық жасауы
0	Стенофагтар
0	Моногамдар
0	Жыртқыштық
V	Қорекпен қамтамасыз етілуіне популяцияның бейімделуі..... болып табылады:
0	Миграциялық жайылымының ұзаққа созылуы
0	Үйірдің пайда болуы
0	Стенофагтар
0	Моногамдар
0	Анабиоз
V	Бір-ақ рет уылдырық шашатын балықтар:
0	<i>Anguilla anguilla</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
V	Бір-ақ рет уылдырық шашатын балықтар:
0	<i>Oncorhynchus keta</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Barbus brachycephalus</i>
0	<i>Leuciscus leuciscus</i>
0	<i>Pseudorasbora parva</i>
V	Бір-ақ рет уылдырық шашатын балықтар:
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>

0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Barbus brachycephalus</i>
0	<i>Pseudorasbora parva</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
V	Жасына қарай өнімділігі өзгермейтін түр:
0	<i>Anguilla anguilla</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Acipenser baeri</i>
V	Жасына қарай өнімділігі өзгермейтін түр:
0	<i>Oncorhynchus keta</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
0	<i>Acipenser nudiiventris</i>
0	<i>Clupea harengus</i>
V	Жасына қарай өнімділігі өзгермейтін түр:
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Acipenser stellatus</i>
0	<i>Esox lucius</i>
0	<i>Channa argus</i>
V	Уылдырық шашуы кезеңі порциялы болатын балық:
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Esox lucius</i>
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>

0	<i>Acipenser stellatus</i>
V	Уылдырық шашуы кезеңі порциялы болатын балық:
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Acipenser stellatus</i>
V	Балықтың өсу процессін сипаттауға болатын теңдеу:
0	Бераталанффи
0	Гельмгольц
0	Кушнаренко-Лугарева
0	Лотки-Вольтерра
0	Баранов
V	Берталанффи теңдеуі арқылы шешуге болады:
0	Балықтың дара өсуін
0	Қоршаған ортаның абиотикалық факторлар салдарынан популяция санының өзгеруін
0	Ортаның биотикалық жағдайының салдарынан популяция санының өзгеруін
0	Қорекпен қамтамсыз етілуіне байланысты популяция санының өзгеруін
0	Жемтік пен жыртқыштың популяция динамикасын
V	Берталанффи теңдеуі арқылы сипаттауға болатын процесс:
0	Балықтың дара өсу
0	Қоршаған ортаның абиотикалық факторлар салдарынан популяция санының өзгеру
0	Популяция санының динамикасы
0	Жасына қарай аналық балықтардың тұқымдылығының өзгеру
0	Жемтік пен жыртқыштың популяция динамикасы
V	Лотка-Вольтерра теңдеуі бойынша сипаттауға болатын процесс:

0	Жемтік пен жыртқыштың популяция динамикасы
0	Балықтың дара өсу
0	Қоршаған ортаның абиотикалық факторлар салдарынан популяция санының өзгеру
0	Ортаның биотикалық жағдайының салдарынан популяция санының өзгеру
0	Қорекпен қамтамсыз етілуіне байланысты популяция санының өзгеру
V	Лотка-Вольтерра теңдеуі бойынша сипаттауға болатын процесс:
0	Жемтік пен жыртқыштың популяция динамикасы
0	Популяция санының динамикасы
0	Жасына қарай аналық балықтардың тұқымдылығының өзгеру
0	Қоршаған ортаның абиотикалық факторлар салдарынан популяция санының өзгеру
0	Қорекпен қамтамсыз етілуіне байланысты популяция санының өзгеру
V	Балық жасын анықтау үшін қолдануға болмайтын мүше:
0	Жұтқыншақ тішелер
0	Омыртқа
0	Желбезек қақпағының сүйегі
0	Отолит
0	Қабыршық
V	Балық жасын анықтау үшін қолдануға болмайтын мүше:
0	Пилорикалық өсінділер
0	Омыртқа
0	Желбезек қақпағының сүйегі
0	Отолит
0	Қабыршық
V	Балық жасын анықтау үшін қолдануға болмайтын мүше:
0	Гипофиз
0	Омыртқа

0	Желбезек қақпағының сүйегі
0	Отолит
0	Қабыршық
V	Балық жасын анықтау үшін қолдануға болмайтын мүше:
0	Миосепталар
0	Омыртқа
0	Желбезек қақпағының сүйегі
0	Отолит
0	Қабыршық
V	Популяцияның мінсіз мінез қасиеті:
0	Панмикисия
0	Ароморфоз
0	Козволюция
0	Моноциклді
0	Барлық особьтар бірдей биотопты иеленеді
V	Популяцияның мінсіз мінез қасиеті:
0	Панмикисия
0	Жалпы қоректік аумақ
0	Жалпы қоректік нысан
0	Жалпы паразиттер
0	Жалпы биотоп
V	Популяцияның мінсіз мінез қасиеті:
0	Жалпы гиперкеңістік
0	Ароморфоз
0	Козволюция
0	Моноциклді
0	Барлық особьтар бірдей биотопты иеленеді

V	Популяцияның мінсіз мінез қасиеті:
0	Жалпы гиперкеңістік
0	Моноциклді
0	Жалпы қоректік нысан
0	Жалпы паразиттер
0	Жалпы биотоп
V	Популяцияның мінсіз мінез қасиеті:
0	Жалпы тарих
0	Жалпы қоректік аумақ
0	Жалпы қоректік нысан
0	Жалпы паразиттер
0	Жалпы биотоп
V	Популяцияның гиперкеңістігі деген :
0	Мекен ортасымен негізгі қатынасы
0	Жалпы қоректік аумақ
0	Жалпы қоректік нысан
0	Жалпы паразиттер
0	Жалпы биотоп
V	Популяцияның гиперкеңістігі деген :
0	Мекен ортасымен негізгі қатынасы
0	Жалпы қоректік аумақ
0	Кеңістіктегі особьтардың сымдылығы
0	Уылдырық шашу миграциясының жолдары
0	Барлық миграция типтері бір популяцияға тең
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымы тән балық:
0	<i>Oncorhynchus keta</i>
0	<i>Clupea harengus</i>

0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымы тән балық:
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>
0	<i>Gadus morula</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымы тән балық:
0	<i>Oncorhynchus nerka</i>
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
V	Популяцияның қарапайым жастық құрылымы тән балық:
0	<i>Oncorhynchus kisutch</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Perca schrankii</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Abramis brama</i>
V	Түрдің экологиялық қуысы дегеніміз -
0	Ортаның биотикалық факторлары мен биоценоздағы түрдің функционалды рөлінің қарым-қатынасы
0	Қоректік пирамидадағы түрдің орны
0	Түрдің жайылу орны
0	Түрдің қоректік объектісі

0	Түрдің көбеюіне экологиялық факторлардың бірлестігінің қажеттілігі
V	Түрдің экологиялық қуысы дегеніміз:
0	Ортаның биотикалық факторлары мен биоценоздағы түрдің функционалды рөлінің қарым-қатынасы
0	Қоректік тармақтағы түрдің орны
0	Түрлердің экологиялық қажеттіліктері
0	Түрдің қоректік объектісі
0	Түрдің көбеюіне экологиялық факторлардың бірлестігінің қажеттілігі
V	Популяцияны қамтамасыз ету әр түрлі онтогенез сатысындағы особьтардың морфологиялық айырмашылығы: ол -
0	Қоректің алуан түрлілігін кең көлемде игеру
0	Кәсіптік құралды қорғауға арнайы бейімделу
0	Миграцияның ұзақ созылуына бейімделуі
0	Ұрпақтары мен ата – аналарын будандастыруды болдырмау
0	Ұрпақтың өте тез өзгеруі
V	Популяцияны қамтамасыз ету әр түрлі онтогенез сатысындағы особьтардың морфологиялық айырмашылығы: ол -
0	Қоректің алуан түрлілігін кең көлемде игеру
0	Флуктуация санның төзімділігі
0	Селективті емес құрал – жабдықтардан қорғау
0	Ұрпақтары мен ата – аналарын будандастыруды болдырмау
0	Ұрпақтың өте тез өзгеруі
V	Популяцияны қамтамасыз ету әр түрлі онтогенез сатысындағы особьтардың морфологиялық айырмашылығы: ол -
0	Жыртқыштардан белсенді бейімделуден қорғау
0	Кәсіптік құралдардан белсенді бейімделуден қорғау
0	Аса тығыз миграцияларға дағдылану
0	Ұрпақтары мен ата – аналарын будандастыруды болдырмау

0	Ұрпақтың өте тез өзгеруі
V	Популяцияны қамтамасыз ету әр түрлі онтогенез сатысындағы особьтардың морфологиялық айырмашылығы: ол -
0	Жыртқыштардан қорғануға ерекше бейімдеушілік
0	Кәсіптік аулау құралдарынан қорғануға ерекше бейімдешілік
0	Аса тығыз миграцияларға дағдылану
0	Сандық флуктуацияларына қарсы төзімділік
0	Селективті емес аулау құралдарынан қорғау
V	Суқойманың жалпы биологияық өнімділін жоғарылату үшін..... керек.
0	Биогенді элементтерді енгізу
0	Жаңа жыртқыштарды қоныстандыру
0	Жаңа жемтіктерді орналастыру
0	Шөпкоректі балықтарды енгізу
0	Балық аулау өнімділігін арттыру
V	Суқойманың жалпы биологияық өнімділін жоғарылату үшін..... керек.
0	Биогенді элементтерді енгізу
0	Балықты жасанды жолмен көбейту
0	Кәсіптік аулауды шектеу
0	Әуесқой балық аулаулауды шектеу
0	Увеличения уловистости орудий добычи рыбы Балық аулау құралдарының аулау өнімділігін арттыру
V	Балық өсіруді рационалды жүргізуге болады, өйткені:
0	Балықтардың көбеюі балықтардың табиғи өлуінен жоғары
0	Балық аулау құралдары барлық балықты аулауға мүмкіндік бермейді
0	Тоғандарда жем ресурстары әрқашан жеткіліксіз
0	Тоғандарда жем ресурстары әрқашан көп
0	Жасанды сұрып табиғи сұрыптың рөлін атқарады
V	Шабактары екінші кезектегі консументке, ал ересектері бірінші кезектегі

	консументке жататын балық:
0	Ақ амур
0	Тыран
0	Көксерке
0	Жайын
0	Торта
V	Шабактары екінші кезектегі консументке, ал ересектері бірінші кезектегі консументке жататын балық:
0	Дөңмаңдай
0	Шип (мекіре)
0	Бахта
0	Сазан
0	Алабұға
V	Шабактары екінші кезектегі консументке, ал ересектері бірінші кезектегі консументке жататын балық:
0	Қызылқанат
0	Белуга (қортпа)
0	Нерка
0	Мөңке
0	Ақмарқа
V	Шабактары екінші кезектегі консументке, ал ересектері бірінші кезектегі консументке жататын балық:
0	<i>Stenopharyngodon idella</i>
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Silurus glanis</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
V	Шабактары екінші кезектегі консументке, ал ересектері бірінші кезектегі

	консументке жататын балық:
0	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
0	<i>Acipenser nudiventris</i>
0	<i>Salmo trutta</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
V	Шабактары екінші кезектегі консументке, ал ересектері бірінші кезектегі консументке жататын балық:
0	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
0	<i>Huso huso</i>
0	<i>Oncorhynchus nerka</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
V	Бореальді тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Esox lucius</i>
0	<i>Asipenser baeri</i>
0	<i>Oncorhynchus keta</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
V	Бореальді тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Acipenser nudiventris</i>
0	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
V	Бореальді тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Rutilus rutilus</i>

0	<i>Acipenser stellatus</i>
0	<i>Oncorhynchus nerka</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
0	<i>Salmo trutta</i>
V	Ежелгі жоғарғы үштік тұщы сулы кешеніне жататын балық:
0	<i>Acipenser stellatus</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
0	<i>Oncorhynchus nerka</i>
V	Ежелгі жоғарғы үштік тұщы сулы кешеніне жататын балық:
0	<i>Acipenser nudiventris</i>
0	<i>Oncorhynchus nerka</i>
0	<i>Salmo trutta</i>
0	<i>Cyprinus carpio</i>
0	<i>Carassius auratus</i>
V	Ежелгі жоғарғы үштік тұщы сулы кешеніне жататын балық:
0	<i>Acipenser guldenstaedtii</i>
0	<i>Salmo irideus</i>
0	<i>Salmo trutta</i>
0	<i>Parasalmo mykiss</i>
0	<i>Aspius aspius</i>
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Sander lucioperca</i>
0	<i>Salmo irideus</i>
0	<i>Salmo trutta</i>
0	<i>Parasalmo mykiss</i>

0	<i>Acipenser baeri</i>
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Aspius aspius</i>
0	<i>Esox luceus</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Parasalmo mykiss</i>
0	<i>Acipenser stellatus</i>
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Barbus brachycephalus</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Esox luceus</i>
0	<i>Pseudorasbora parva</i>
0	<i>Acipenser guldenstaedtii</i>
V	Понто-каспийлік тұщы су кешеніне жататын балық:
0	<i>Abramis brama</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Esox luceus</i>
0	<i>Pseudorasbora parva</i>
0	<i>Acipenser guldenstaedtii</i>
V	Бореальді теңізді кешенге жататын балық:
0	<i>Clupea harengus</i>
0	<i>Rutilus rutilus</i>
0	<i>Esox luceus</i>
0	<i>Pseudorasbora parva</i>
0	<i>Acipenser guldenstaedtii</i>
V	Бореальді теңізді кешенге жататын балық:
0	<i>Gadus morhua</i>

0	<i>Esox luceus</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Parasalmo mykiss</i>
0	<i>Acipenser stellatus</i>
V	Тұщы сулы арктикалық кешенге жататын балық:
0	<i>Coregonus muksun</i>
0	<i>Esox luceus</i>
0	<i>Perca fluviatilis</i>
0	<i>Clupea harengus</i>
0	<i>Acipenser stellatus</i>
V	Флуктуация бұл:
0	Әртүрлі жылдарда туған ұрпақтардың санының ауытқуы
0	Жыртқыштардан қорғанудың спецификалық дағдыланулары
0	Аулау құралдарынан қорғанудың спецификалық дағдыланулары
0	Түрдің мекен ету ортасы
0	Түрдің тағамдық объектілері
V	Флуктуация бұл:
0	Әртүрлі жылдарда туған ұрпақтардың санының ауытқуы
0	Ортаның барлық абиотикалық факторлары
0	Ортаның барлық биотикалық факторлары
0	Ортаның шектеулі факторлары
0	Түрдің тағамдық объектілері
V	Флуктуация бұл:
0	Әртүрлі жылдарда туған ұрпақтардың санының ауытқуы
0	Бір популяцияның морфологиялық әртүрлі даралары
0	Бір популяцияның генетикалық әртүрлі даралары
0	Ортаның шектеулі факторлары

0	Түрдің тағамдық объектілері
V	Популяция санын есептеп шығаруға болатын формула:
0	$N_t = N_0 + B - D + I - E$
0	$R:r = S:s$
0	$St = n \cdot v \cdot Y \cdot T$
0	Берталанффи теңдеуі бойынша
0	Лотка-Вольтерра теңдеуі бойынша
V	Популяция санын есептеп шығаруға болатын формула:
0	$N_t = N_0 + B - D + I - E$
0	$N_t = N_0 + N_1 + N_2 + \dots + N_t$
0	$F = (Q \cdot 100) : (l \cdot l \cdot l)$
0	Клайперон теңдеуі бойынша
0	Лотка-Вольтерр теңдеуі бойынша
V	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> балығының саны ең жоғары болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Саны өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> балығының саны ең төмен болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Саны өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> балығы популяциясының тірі массасы ең жоғары болатын кезең:

0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Биомассасы өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> балығының популяциясының тірі массасы ең төмен болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Биомассасы өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus nerka</i> балығының популяциясының саны ең жоғары болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Саны өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus nerka</i> популяциясының саны ең төмен болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Саны өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus nerka</i> балығының популяциясының тірі массасы ең жоғары болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін

0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Биомассасы өз еркімен өзгергенде
V	<i>Oncorhynchus nerka</i> балығының популяциясының тірі массасы ең төмен болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Биомассасы өз еркімен өзгергенде
V	<i>Anguilla anguilla</i> балығының популяциясының саны ең жоғары болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Саны өз еркімен өзгергенде
V	<i>Anguilla anguilla</i> популяциясының саны ең төмен болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Саны өз еркімен өзгергенде
V	<i>Anguilla anguilla</i> популяциясының тірі массасы ең жоғары болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде

0	Көктемгі миграция кезінде
0	Биомассасы өз еркімен өзгеріп отырады
V	<i>Anguilla anguilla</i> популяциясының тірі массасы ең төмен болатын кезең:
0	Уылдырық шашқаннан кейін
0	Уылдырық шашуға дейін
0	Уылдырық шашу кезінде
0	Көктемгі миграция кезінде
0	Биомассасы өз еркімен өзгергенде

Әдебиеттер

Аверинцев С.В. Определение промыслового запаса и методы долгосрочных прогнозов в морском рыболовстве. М.: Пищепромиздат, 1948.

Абдельмалек С.А. Питание и пищевые взаимоотношения некоторых планктоноядных рыб в районе Великой Салмы Кандалашского залива Белого моря. Дисс. Д.б.н. 1963.

Баранов Ф.И. Лов сельди ставными сетями// Материалы к познанию русск. рыболов., 1914.т.Ш, вып.6.

Баранов Ф.И. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства. – М.: Изд. Отд. Рыбоводства и научно - промысл., исслед., 1918. т.1, вып.1.

Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства. - М. – Л.: КОИЗ, 1933.

Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства. - М.: Пищепромиздат, 1960.

Борисов П.Г. Из истории научно – промысловых ихтиологических исследований на морских и пресных водоемах СССР. - М.: Изд-во «Высшая школа», 1960.

Борисов П.Г., Никольский Г.В. Основные этапы развития отечественных биологических рыбохозяйственных исследований за последние 100 лет// – Зоол.журн., 1961. - Т.40, вып.8.

Бэр К.М. Материалы для истории рыболовства в России и в принадлежащих к ней морях. – СПб: Уч. зап. Акад.наук, 1854. т. II, вып. 4.

Бурмакин Е.В. Абсолютная численность окуня и его ихтиомасса в малых озерах.// Труды Совещ. по динамике численности рыб. – М.: Изд-во АН СССР. 1961.

Бурдак В.Д. Рост, половое созревание и особенности состава стада черноморского мерланга [*Odontogadus merlangus euxinus* (Normann)]// Докл. АН СССР – 1956. - Т.109, №3.

Вебель А.В. Беломорская колюшка как объект промысла// за рыбн. индустрии. Севера, 1934. № 10.

Вестенберг И. Развитие теории рыболовства. - М: Пищепромиздат, 1958.

Голенченко А.П. Первый опыт определения количества рыб в скоплениях хамсы с помощью аэрофотосъемки// Рыбн.хоз., 1950.№2.

Головинская К.А., Ромашов Д.Д. Исследования по гиногенезу у серебряного карася. – Л.: Труды Всеросс. н.- и. ин-та прудов. рыбн.хоз (ВНИПРХ), 1947. т.VII.

Горюнова А.И. Периодические изменения ихтиофауны в озерах и реках Целинного края// Вопр. ихтиол. – 1962. - Т. 2, вып. 4 (25).

Гурвич Г.С. Колюшка (*Gasterosteus aculeatus* L.) и ее значение в рыбном хозяйстве Белого моря // Природа. - 1938. - № 7-8.

Дементьева Т.Ф. Методика оценки относительной численности популяции, формирование промыслового стада и темпа использования его рыболовством. – М., Л.: Труды ВНИРО, 1964.- Т.50.

Державин А.Н. Севрюга. Биологический очерк. – Баку, 1922.

Демин Д.З. Полупроходные рыбы дельты Терека// Вопр. ихтиол. - 1962. т. 2, вып. 1(22).

Емельянов С.В. Влияние различного состояния оболочек икры (клейкие и обесклеенные) на ход эмбрионального развития осетра и севрюги// Труды Ин-та морфол.животн. АН СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. - Вып. 37.

Зыков Ф.В. 1951. Материалы по биологии и промыслу сибирского ельца *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dyb.)// Труды Карело – Финск. отд. ВНИОРХ – Петрозаводск, 1951. - Т.3.

Ивлев В.С. Математический анализ динамики численности рыб // Вестн. Ленингр.гос. ун-та, серия биол. - 1959. - №9, вып.2.

Ивлев В.С. Принцип математического моделирования динамики промысловых популяций рыб// Труды Совещ. по динамике численности рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.

Иоганзен Б.Г. К изучению плодовитости рыб// Труды Томск. гос.ун-та. - 1955. т. 131.

Иоганзен Б.Г., Петкевич А.Н. Плодовитость промысловых рыб Западной Сибири. -Новосибирск, 1958.

Кагановский А.Г. Проблема дальневосточной сардины// Рыбн.промышл. - 1945. -Сб.3.

Коблицкая А.Ф. Новые данные о биологии бычка-бубыря *Pomatoshistus caucasicus* (Kaw.) –авандельты р.Волги// Вопр.ихтол. -1961. - Вып.10.

Костюченко В.А. Возраст и темп роста бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pall.) в Азовском море// Труды АзЧерНИРО, вып. 19. - 1961.

Крыжановский С.Г. Теоретические основы эмбиологии// Усп. соврем. биол. – 1950. - Т.30. - Вып.3 (6).

Кушнаренко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова // Вопросы ихтиологии.- 1983.-Т.23.- Вып.6.- С.921-926.

Лебедев Н.В. О методах учета выедания рыбами бентоса// Труды Совещ. по методике изуч. кормов, базы и питания рыб.- М.: Изд-во АН СССР, 1955.

Лебедев В.Д. Пресноводная четвертичная ихтиофауна Европейской части СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1960.

Леоненко Е.П. К вопросу о соотношении полов у серебряного карася.// Труды Белорусск. н. – и. ин-та рыбн. хоз. – 1960. Т.3.

Лю Сяо – Шунь. Предварительные исследования половых продуктов и соотношения полов к малому желтого окуня. Доклад на VII пленуме Комиссии по рыбохоз. исследованиям в западной части Тихого океана. - М., 1962.

Майский В.Н. К методике изучения рыбной продуктивности Азовского моря // Труды АзЧерНИРО – 1940. - Вып.12.

Махмудбеков А.А. О созревании различных форм каспийского пузанка// Зоол. журн. - 1947. - Т. 26, вып. 2.

Матвеев Б.С. О задачах по изучению биологии развития осетровых рыб в условиях искусственного разведения// Труды Ин-та морфол. животн. АН СССР. – М.: Изд-во АН СССР. 1951. - Вып.5.

Монастырский Г.Н. О методах определения линейного роста рыб по чешуе //Труды Научн. ин-та рыбн. хоз. – 1936. - Т. 5, вып.4.

Монастырский Г.Н. Запасы воблы Северного Каспия и методы их оценки.- Труды Всес. н.-и. ин.-та рыбн. хоз. И океоногр. (ВНИРО). – 1940. - Т.11.

Монастырский Г.Н. Динамика численности промысловых рыб// Труды ВНИРО. - 1952. - Т.21.

Морозов А.В. О расхождении в росте молоди рыб и о причинах этого расхождения// Зоол. журн. - 1951. – Т.30, вып. 5.

Никольский Г.В. 1953 О закономерностях пищевых отношений у пресноводных рыб. Сб. «Очерки по общ. вопр. ихтиологии». Изд-во АН СССР.

Никольский Г.В. 1956 О биологических основах рыбного хозяйства на внутренних водоемах. – Труды биол. станции «Борок», вып. 2.

Никольский Г.В. 1960. О формах приспособлений к саморегуляции численности популяций у рыб. - Журн. общ. биол., т. XXI, вып.4.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Наука. 1965. 382 с.

Никольский Г.В. Пути повышения продуктивности биосферы на примере популяций водных промысловых организмов// Зоол. журн. – 1964. - Т. 22, вып. 2.

Никольский Г.В., Пикулева В.А. О приспособительном значении амплитуды изменчивости видовых признаков и свойств организмов// Зоол. журн. – 1958. - Т.27, вып. 7

Протасов В.Р. и Митрохин Ю.А. О методе автоматического учета нерестовой мигрирующей рыбы по размерным группам// Изв. АН СССР, серия биол. – 1960. №4.

Протасов В.П., Неймарк В.М. Установка для учета рыб, проходящих через рыбопропускные сооружения. УПР 63. Выст. достиж. народн. хоз. СССР. – М.: Изд-во АН СССР. 1964.

Расс Т.С. Икринки и личинки рыб Баренцева моря. – Труды ВНИРО, 1949. - Т. 17.

Расс Т.С. Синэкологическая основа изменений численности массовых видов промыслово-географических комплексов// Динамика численности промысловых рыб – М.: Наука. 1986. С.17-21.

- Расс Т.С. Биогеографическая основа районирования рыбопродуктивных зон Мирового океана// Биологические ресурсы Мирового океана – М.: Наука. 1979. С.48-83
- Рессел Э.С. Проблема перелова рыбы. – М.: Пищепромиздат, 1947.
- Решетников Ю.С. Предисловие// Динамика численности промысловых рыб – М.: Наука. 1986. С.3-6.
- Риккер У.Э. Краткая история развития теории динамики численности популяций рыб в странах Западной Европы и Северной Америки// Труды Совещ.по динамике численности рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.
- Смирнов А.Н. Запасы и прогноз улова азовской хамсы на 1937 – 1938 гг.// Рыбн.хоз. - 1937, №10 – 11.
- Северцов С.А. Динамика населения и приспособительная эволюция животных. – М.: Изд-во АН СССР, 1941.
- Северцов А.П. Некоторые показатели роста карпов// Докл. ТСХА - 1963. - Вып. 90.
- Солдатов В.К. Обзор исследований, произведенных на Амуре с 1909 – 1913 гг. 2. Исследование осетровых Амура// Материалы к позн. русск. рыболовства СПб., 1915. - Т. 3, вып. 12.
- Соловьева Н.С. Рыбы и рыбный промысел озер Чердынского района Пермской области// Уч. зап. Пермск. гос. ун-та им. А.М.Горького. – 1960. - Т.13, вып.1.
- Титова В.Ф.О размножении сям-озерского многотычинкового сига// Труды Карельск. фил. АН СССР. – Петрозаводск, 1962. - Вып. 33.
- Thompson W.F. Theory of the effect of fishing of the stock of halibut// Rept Internat. Fish Comm., - 1937. - V.12.
- Трещев А.И. Избирательность тралового рыболовства. – М.: Пищепромиздат, 1964.
- Тюрин П.В. Фактор естественной смертности и его значение при регулировании рыболовства // Вопр.ихтиол. - 1962. - Т. 2, вып. 3.
- Чугунов Н.Л. Биология молодежи промысловых рыб Волго – Каспийского района // Труды Астраханск. научн. рыбохоз.станции. – 1928. - Вып. 39.
- Юданов К.И. О разработке способа определения количества рыбы в скоплении // Вопр. ихтиол. - 1960. - Вып. 15.
- Bushita Th., Cristian A. Variatia carasului argintia (*Carassius auratus gibelio* Bloch) in Apele rominsti si Carzele care o determina // Studii si cercetari biol. Acad. RPR. Ser. biol.animala. -1958. - V.10, №4.
- Egerton F.N. Some seventeenth – century notes on fish populations// Copeia. -1962. №4.
- Freund K. Some observation on the redfish of the Labrador region // Rapp. et proces – verbaux reunions. Conseil perman. internat. explorat. mer. – Copenhagen, 1961. - V. 150.
- Hale M. 1677. Primitive origination of mankind.

Hjort J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe // Rapp. et proces – verbaux reunions. Conseil perman. internat. explorat. mer. – Copenhagen, 1961. - V. 20.

Hubbs C.L., Hubbs L.C. Apparent parthenogenesis in nature in a form of fish of hybrid origin// Science/ - 1932. V. 76.

Huxley T. Critiques and addresses. London, 1883.

Kottelat M., Whitten, T. Freshwater biodiversity in Asia with special reference to fish// World Bank Technical paper - 1996. - 343. - 59 p.; Nelson J.S. Fishes of the World. Forth Edition. - Hoboken, New Jorsey, 2006. - 601 p.

Lundbeck J. Significant effects on effort units and unit yields as experienced in an exploration of the German Sea Fisheries Statistics// Rapp. et proces – verbaux reunions. Conseil perman. internat. explorat. mer. – Copenhagen, 1964. - V.155.

Mathisen O.A. The effect of alteres sex ration on the spawning of red salmon. Studies of Alaska red salmon. Univ. Washington Press, 1962.

Miller R.R., Schultz R.I. All – female strains of the teleost fishes of the genus *Poeciliopsis*// Science – 1959. - V.11, № 3389.

Dymond G.R. European studies of the populations of marinefishes// Bull. Bingham Oceanogr. Collect. - 1948. - V.11, №4.

Graham M. Concepts of conservation// Papers Internat. techn. Conf. Conservat. Living Recoursces of the Sea. - N. Y.: (FAO publ.), 1956.

Korringa P. 75 jaar weten – schappelijkvisserijon derzoek// Visserij Nieuws 16 Dau Haag. - 1963.

Pantulu V.R. Determination of age and growth of *Mystus gulio* (Ham.) by the use of pectoral spines with observation on its biology and fishery in the Hooghly esuary// Proc. Nat. Inst. India - 1961. - V. 27. №4.

Parker R.K., Black E.C., Larkin P.A. Some aspects of fish-marking mortality// Internat. Comm. Nortwest Atlantic Fisheries Spec. publ. - 1963. №4.

Ricker W.E. Handbook of compulations for biological statistic of fish populations// Fish Res. Board Canada Bull. - 1958. -№119.

Rollefsen G. Norwegian fishery researches «Havet og vare fisker». – Bergen, 1960.

Rog H.H.D. Growth and reproduction of the longnose sucker *Catostomus catostomus* (Forster) in Great Slave Lake// J. Fish. Res. Board Canada - 1962. - V. 19, № 1.

Schultz R.I. Reproductive mechanism of unisexual and bisexual strains of the viviparous fish *Poeciliopsis*// Evolution - 1961. – V. 1

De Silva S.S., Abery N.W., Nguyen T.T.T. Endemic freshwater finfishes of Asia: distribution and conservation status // Diversity Distrib. – 2007. - Vol.13. - P. 172-184.

Мазмұны	Беті
Алғысөз	3
Кіріспе	5
I тарау. Балықтар популяциясының динамикасы теориясының даму тарихы	7
II тарау. Балықтардың қор ретінде шаруашылықта алатын орны	11
III тарау. Алғашқы өнімділікті анықтайтын жалпы заңдылықтар	13
IV-тарау. Популяция, популяция құрылымы және оның өзгеру заңдылықтары, балықтар популяциясы мен сандық динамикасының негізгі заңдылықтары..	26
V-тарау. Балықтар популяциясының динамикасы және популяция санын анықтайтын негізгі формулалар	48
VI тарау. Популяция санының динамикасына әсер ететін факторлар.....	62
VII-тарау. Балықтардың көбеюі	64
VIII-тарау. Балықтардың өсу заңдылықтары.....	83
IX-тарау. Балықтардың өлім-жітімі	92
X-тарау. Балықтар арасындағы түрішілік байланыстар	114
XI-тарау. Балықтардың тұраралық байланыстары. Фаунистикалық комплексер, олардың арасындағы заңдылықтар	127
XII-тарау. Балық аулауды болжау	131
XIII-тарау. Балықтар қоры және оған әсер ететін факторлар.....	136
XIV-тарау. Балықтар популяциясының өнімділігін арттырудың негізгі принциптері.....	141
«Балықтар қорын қалыптастыру теориясы» пәнінен ұсынылатын Есептер.....	143
«Балықтар қорын қалыптастыру теориясы» пәнінен ұсынылатын тестілік тапсырмалар.....	148
Әдебиеттер.....	218
Мазмұны.....	223