

Дәріс №4-5. Сүйекті балықтардың морфо-физиологиялық және биологиялық ерекшеліктері. Балықтардың миграциясы

Сүйекті балықтар жер шарының барлық су қоймаларында – мұхиттарда, теңіздерде, көлдерде, өзендерде, тоғандарда, тұщы және ащы суларда, суық және жылы суларда да кездеседі. Бұлардың 20 мыңнан астам түрі бар. Тіршілік ету орталарының әртүрлігіне және бұл балықтардың көптүрлігіне қарамастан бұлардың өздеріне тән ерекшеліктері бар. Осы ерекшеліктері бойынша шеміршекті балықтардан өзгеше болады.

1. Ең басты ерекшелігінің біріне, дамуы әртүрлі дәрежеде болса да - сүйекті қаңқаның пайда болуы. Сүйекті қаңқа шеміршекке қарағанда берік, мықты, әрі организмге жеңілдік пен көп қимылдықты қамтамасыз етеді. Сүйекті ұлпаның дамуының екі жолы бар.

Бірінші шеміршекті жолы, мұнда **шөміршек сүйекке айналады**. Мұны сүйектенудің **алғашқы жолы** деп атайды. Алғашқы сүйек шөміршекті балықтардағы шөміршек қаңқаның атқарған функциясының бәріне қатысады.

Сүйекті ұлпаның дамуының екінші жолы - **дәнекер ұлпасының тікелей сүйекті ұлпаға айналуы**. Мұндай жолмен дамыған сүйектерді **жабын (жабынды) сүйек** немесе **екінші реттік сүйек** деп атайды.

Сүйекті балықтардың даму дәрежесі әрқалай, соған орай қаңқадағы сүйек пен шөміршектің үлесі де әрқалай. Мысалы, сүйекті балықтарда жабынды жолмен пайда болған сүйектердің жақ құрылымына қатысуы, бұл балықтардың шөміршекті балықтармен салыстырғанда қоректену типінің әртүрлілігін, көптүрлілігін қамтамасыз етеді. Сүйекті балықтарда сүйекті желбезек қақпағы пайда болады және ол жабынды сүйектердің тұрады, ал бұл қақпақ тыныс алу қызметінде маңызы зор. Сол сияқты иық белдеуінде пайда болған жабынды сүйектер бұл белдеудің бас қаңқасымен ұштасуын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде белдеудің тіректік функциясы күшейеді және т.б

2. Сүйекті балықтарға тән келесі бір ерекшелік - **желбезекаралық перденің жойылып, желбезек күлтелерінің желбезек доғасына орналасуы**.

3. Сүйекті балықтардағы келесі белгі маңызды **гидростатикалық орган –торсылдақтың** пайда болуы.

Сүйекті балықтарға тән белгілер нағыз сүйекті балықтардан айқын көрінеді. Жұп жүзу қанаттары вертикальды бағытта орналасады. Құйрық қанаты негізінен гомоцеркальды. Жамылғысындағы қабыршақтар **сүйекті (немесе космоидты, гоноидты)**. Клоака жоқ. Жүрекке **қолқа бадамы** пайда болады. Көпшілігінің ішегінде **пилорикалық өсінділер болады** және т.б.

Жоғарыда аталған морфологиялық ерекшеліктер және физиологиялық прогрессивті бірқатар функциялар (қанның оттектік сиымдылығының жоғарлығы, асқорыту, осмостық реттелулердің және т.б. ерекшеліктері) сүйекті балықтардың тіршілік ету орталары мен қоректенуге мамандану сипаты бойынша адаптациялық радиацияның едәуір кең ауқымды жүруіне мүмкіндік берді. Нәтижесінде сүйекті балықтар гидросфераның тіршіліктік барлық сатыларында кездеседі.

Осмостық реттелу процесінің жоғары деңгейлігі тұздылығы әртүрлі ортада тіршілік етуіне, тіпті балықтың жеке өмірінде тұщы судан теңіз суына және керісінше өтуіне (мысалы өтпелі балықтар) мүмкіндік берді. Физиологиялық адаптацияның біраз түрлеріне байланысты сүйекті балықтар құрамында оттегінің мөлшерлері әртүрлі, температуралары әртүрлі табиғи әртүрлі зоналардағы суларда тіршілік ете алады.

Сүйекті балықтардың қоректің әртүрлі типтеріне сай қоректену тәсілдері бойынша бейімделуі де әрқалай. Біразы жануарқоректі, біразы өсімдікқоректі, көпшілігі араласқоректі. Біраздары су бетінен, келесілері су түбінен көпшілігі судың әртүрлі қабатынан қорегін табады. Осыған орай балықтарда құрылыстық бейімделу белгілері түзілген: жақ құрылыс, дене пішіні, қанат пішіндері, реңі және т.б.

Сыртқы көрінісі бойынша денесі ұршық пішінді, аздап екі бүйірінен қысыңқы, бас, тұлға, құйрық деп аталатын үш бөлімнен тұрады. Сүйірленген басы тұлғамен ұштасады, тұлға бірте-бірте жіңішкеріп құйрық бөлімімен жалғасады. Бас пен тұлға шекарасы желбезек саңылауы, тұлға мен құйрық шекарасы аналь тесігі тұстары.

Бастың алдыңғы ұшында ауыз орналасқан. Мұндай ауызды - **алдыңғы ауыздылар** деп атайды (шеміршекті балықтарда ауыз бас астында және көлденең жатқандықтан **көлденең ауыздылар** деп атағанбыз.) Ауыз сүйекті жақтармен жиектелген, бас бүйірінде көз орналасқан. Көзде көз қабығы жоқ, көздің түссіз қасаң қабығы тегіс (дөңестілік құрлықтық омыртқалыларға тән). Көз алдында - иіс органы **танау тесігі** орналасқан. Бұл тесікті алдыңғы және артқы бөлім ортасындағы тері перде бөліп тұрады. Танау тесігі иіс шұқырымен жалғасқан.

Сүйекті балықтарға тән құрылым – сүйекті желбезектік қақпақ. Қақпақтың болуына байланысты желбезек саңылауы біреу (шеміршекті балықтарда 5). Құйрық қанатының қалақтары кең – гомоцеркальді тип. Аналь қанаты аналь тесігінің артында орналасқан. Аналь тесігінің алдындағы ойыста аналь, жыныс және зәр шығару тесіктері орналасқан. Желбезек қақпағының артында жұп көкірек, құрсағында жұп құрсақ қанаттары орналасқан.

Балық қанаттарының атқаратын қызметі әртүрлі: **құйрық қанаты құйрық бөлімімен бірге негізінен ілгері жүзуді қамтамасыз етеді.** Сонымен қатар, бұрылуларға қатысып бағыттаушы және дененің кеңістіктегі табиғи қалпын ұстауға қатысады. Құйрық қанаттарын денеге жапсыра байласа (желімдесе) балық дәрменсізденіп су бетіне қалқып шығып, шалқалап жатады. Арқа және аналь қанаттары дене қалпының тұрақтылығын қамтамасыз етеді, көкірек және құрсақ қанаттары жоғары, төмен түсуін қамтамасыз етеді. Сүйекті балықтардың денесі көптеген сүйекті қабыршақтармен қапталған. Бұлар ретті қатарлар түзіп жатады, әрбір қабыршақ жұқа, біршама дөңгелектене келген сүйекті тақта. Оның алдыңғы бөлімі теріге кірігіп, артқы – сыртқы майда тістер жиегі келесі қабыршақтың алдыңғы терілік бөлімін жапсарлай жауып жатады. Тісшелі қабыршақтарды

ктеноидты қабыршақ деп атайды. Қабыршақтың артқы жиегі тегіс болса, мұндай қабыршақты **циклоидты қабыршақ** деп атайды.

Бүйірінде денесін бойлай бағдарлау органы - **бүйір сызық** жатады. Бүйір сызық қабыршақтардағы тесіктердің тізбегі. Тесік түбінде су қозғалысының бағытын сезетін сезімдік құрылымдар болады.

Қабыршақтың бірін пинцетпен алып, микроскоппен қараймыз. Сонда қабыршақтың ктеноидтылығын, оның ашық (жуан) және күңгірт (жіңішке) сақиналардан тұратынын көреміз. Жаздыгүні балықтардың өсуінің қарқынды кезінде қабыршақтың түсі **ашық (жуан)** сақинасы түзіледі. Қыстыгүні балықтың өсу қарқыны баяуболған кезде **күңгірт жіңішке сақина** түзіледі. Жылдық сақиналарды санап балық жасын білуге болады. **Кілегейді** терідегі бірклеткалы бездер бөледі.

Ас қорыту жүйесі: ауызында майда көптеген тістер болады. тістер жақаралық сүйектерде, жоғарғы жақ сүйектерде, тіс сүйектерінде, таңдай сүйектерінде, өре сүйектерінде, тіпті копулада да орналасқан. Тістердің барлығы бір типті: конус пішінді, ұштары жұтқыншақтарға қарай иілген, көрегін ұстауға икемделген.

Балықтардың барлығында нағыз тіл жоқ. Ауыздың астыңғы түбін қатпарлы кілегейлі қабатпен көмкерілген копула атқарады. Ауыз жұтқыншақпен жалғасады. Жұтқыншақ өңешпен, өңеш кең, әрі созылмалы қарынмен ұштасады. Қарыннан ішек басталады. Нағыз сүйекті балықтарда ішек ұзын, әрі орам түзеді. Тік ішек аналь тесігі арқылы сыртқа ашылады. Ішек бастамасында пиларикалық үш өсінді болады. Бұлар қоректік заттарды сіңіруге қатысады. Ішек орамдары арасында өте майда шашыранды түйіршікті құрылым - ұйқы безі жатады. Бауыр салыстырмалы түрде ірі. Бауырдың ішкі беткейіндегі өт қабы болады. өт қабында өт жиналады. өт қабынан басталатын өт жолы арқылы өт 12 елі ішекке құйылады. 12 елі ішекке ұйқы безінің сөлі де құйылады. Өт және ұйқы безінің сөлі қоректік заттардың қорытылуына қатысады. өт ас қорыту ферменттерінің қолайлы ортасын жасайды, ішек - қарын қозғалыстарын тудырып химустың бір орыннан келесі орынға жылжуын қамтамасыз етеді және т.б. Бауыр өт жасаумен қатар организмге тән ақуыз, көмірсу, май түзілуіне, зат алмасуына, энергия жасалуына, улы заттардың усыздандыруға және т.б. қатысады.

Тыныс алу жүйесі: Сүйекті балықтарда да тыныс алу органдары шеміршекті балықтардағыдай эктодермалық жолмен пайда болады. бірақ шеміршекті балықтармен салыстырғанда сүйекті балықтарда желбезектік аппарат басқаша құрылымды. Сүйекті балықтың әр бүйірінде желбезектік тесік біреу. Бұл тесікті қатты сүйекті тақта – желбезектік қаппақ жауып – ашып тұрады. Желбезек аппараты желбезектік сүйекті доғадан және оған екі қатар (алдыңғы және артқы) болып орналасқан желбезектік күлтешелерден тұрады (шеміршекті балықтарда желбезек күлтелері доғадан басталатын тақтада орналасатын). Күлте дегеніміз - жұқа қабырғасы қан тамырлармен жиі торланған сопақша қапшық. Негізгі қызметі судан оттегіні қанға сіңіру, қандағы көмір қышқыл газын суға шығару –яғни газ алмастыру процесін атқарады. Желбезектік доғаның әрбірінің ішкі жиегінде көптеген өсінділер

болады, мұны желбезек таяқшалары деп атайды. Желбезек таяқшалары сүзгі қызметін атқарады. Жұтқыншаққа сумен бірге кірген заттарды желбезектік тесік арқылы сыртқа шығармайды, өңешке өткізеді. Желбезек қақпағы көтерілген кезде оның жиегіндегі жарғақ сыртқы су қысымы әсерінен желбезек тесікті жауып тұрады. Осыған сай желбезек қуысында теріс қысым пайда болады, осының нәтижесінде сырттағы су ауыз жұтқыншақ қуысына, одан желбезек қуысына өтеді. Желбезек қақпағы жабылғанда желбезек қуысындағы су қысым сырттағы су қысымынан артады да желбезек жиегіндегі жарғақты итеріп сыртқа шығады. Нәтижесінде жұтқыншақ арқылы кірген су желбезектің күлтелеріндегі қанды оттегімен қанықтырады.

Дене қуысында омыртқа жотасын бойлай тақ орган - газға толы жұқа қапшық **торсылдақ** орналасқан. Сүйекті балықтарда торсылдақ эмбриондық даму кезінде өңештің арқа өсіндісі ретінде түзіледі. Аса маңызды орган - гидростатикалық аппарат, судың әртүрлі тереңдігіне балықтың көтеріліп – түсуіне, яғни балықтың дене тығыздығын өзгертуіне мүмкіндік беретін құрылым. Торсылдақ дыбыс шығаруға қатысады. Торсылдақ негізінен газ депосы ретінде болады: торсылдақта оттегі, көмірқышқыл газы, негізінен азот болады. Торсылдақ үлкейген кезде балықтың меншікті салмағы азаяды, керісінше торсылдақ кішірейсе балықтың меншікті салмағы артады. Торсылдақтың кеңеюі торсылдақ қабырғасындағы қан тамырларының өте жиі торлануына байланысты. Қан газды сіңірсе торсылдақ кішірейеді, қан газды бөлсе торсылдақ кеңейеді.

Қан айналу жүйесі. Қан айналуы шеміршекті балықтардағыдай біреу. Жүректе тек венозды қан болады. жүректің жиырылуына байланысты венозды қан желбезекке барады. Желбезекте қандағы көмірқышқыл газы суға, судағы оттегі қанға өтеді. Оттегіге байыған қан желбезектен шығып артериялық тамырлар арқылы бүкіл дене органдарына, ұлпаларына, жасушаларына барады. Артериялық қан оттегіне байыған қан, веналық қан көмірқышқыл газына байыған қан. Артериялық тамыр жүректен шыққан қанның жолы, веналық тамыр жүрекке келетін қанның жолы.

Жүрек дене қуысының алдыңғы, төменгі жағында жүрек қабының ішінде жатады. Жүректің үш бөлімі бар: веноздық синус (веноздық қолтық), жүрекше және қарынша. Веноздық синус воронка пішіндес, бұған бүкіл дененің вена қаны құйылады. Синусқа тақала қою қарақызыл түсті болып жүрекше, бұған жанаса ашық қызыл түсті қарынша жатады. Жүрекшенің күңгірт болуы қабырғасының жұқалығынан, ішіндегі венозды қан түсіне сай қарайып көрінеді. Ал қарынша қалың етті, түсі ет түсіне сай. Қарыншадан қолқа бадамы басталып құрсақ қолқасына ұштасады. Бұдан желбезектің алып келгіш төрт артериясы басталып, желбезек күлтесінің капиллярларына тарамдалып, оттегіге байып желбезектің алып кеткіш артерияларына жиналады. Бұл артериялар балықтың арқа жағындағы жұп арқа қолқасының түбіріне қан құяды. Жұп қолқа түбірінің алдынан басқа қарай баратын қан - ұйқы артериясымен ағады. Ал жұп қолқа түбірінің артқы жағы қосылып, омыртқа жотасының астындағы тақ арқа қолқасын түзеді. Бұдан тараған тамырлар бүкіл денеге таралады.

Зәр шығару жүйесі. Сүйекті балықтардың зәр шығару жүйесінің органдары шеміршекті балықтардағыдай. Айырмашылығы нағыз сүйекті балықтарда зәр шығару жүйесінің органдары жыныс жүйесінің органдарымен бірікпеген. Бүйрек жұп мезонефростық (тұлғалық). Қою - қызыл, ұзын, омыртқа жотасын бойлай торсылдақтың үстінде жатады. Әрбір бүйректің ішкі жиегін бойлай несеп жолы (вольф каналы) жатады. Бұлар бүйрек артында бірігіп бір түтікке айналады. Зәр жолы қуыққа ашылады, қуықтан басталатын зәр жолы зәр тесігі арқылы сыртқа ашылады.

Жыныс жүйесі. Дене қуысының жоғарғы бөлімінде, торсылдақты болай аналық (уылдырық) безі жатады. Без ұзын, дөңді құрылысты (сүйекті балықтардың көпшілігінде аналық без жұп орган). Аталық жыныс безі де ұзын, біртегіс, тығыз құрылым. Нағыз сүйекті балықтарда жыныс бездерінің өнімі жаңа туындылық түтік-жыныстық өнімнің арнайы жолы арқылы сыртқа шығады. Ұрғашыларында бұл жол өте қысқа, тіпті оны жоқ деуге болады. Уылдырық жыныс тесік арқылы бірден сыртқа шығады. Осыған байланысты сүйекті балықтардың еркегінде де, ұрғашыларында да вольф каналы тек несеп жолы қызметін ғана атқарады, ал мюллер каналы жойылады. Жыныс органдарының дамуы, мөлшері жылдық маусымға, балық жасына, қоңына т.б. байланысты.

Жүйке жүйесі. Алдыңғы ми үлкен жарты шарлардан тұрады. Жарты шарлардың қақпағында нервтік заттар жоқ, қақпақ тек эпителиалды, жарғақты заттардан түзілген. Жарты шардың негізгі массасы оның түбінде жатқан жолақтық дене. Жарты шарлар қуысы пердемен толық екіге —мидың екі қарыншасына бөлінбеген. Алдыңғы ми мөлшері кіші. Алдыңғы мидың алдындағы екі иіс бөлімі жанаса басталып иіс нервін түзіп, иіс капсуласымен ұштасады. Аралық ми бетінде эпифиз орналасқан. Аралық мидың астыңғы бетінде воронка және бұған жабыса жатқан гипофиз, тамырлы қапшық хиазма, көру нерві жатады. Ортаңғы ми жақсы дамыған, салыстырмалы түрде мөлшері ірі. Мишық та ірі. Сопақша ми артқа қарай сүйірленіп жұлынға ұштасады.