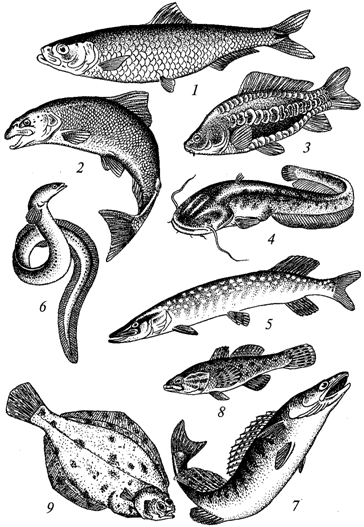
Кісткові риби - найбільший клас хребетних тварин, що нараховує близько 20000 видів. Найдавніші представники цього класу походять від хрящових риб в кінці силуру. В даний час 99% класу належать до так званих костистих риб, які вперше з'явилися в середині тріасу, але їх еволюція довгий час йшла повільно і тільки в кінці крейдяного періоду різко прискорилася і досягла дивного розквіту в третинному періоді. Вони населяють найрізноманітніші водойми (ріки, моря і океани аж до самої великої глибини, зустрічаються в арктичних водах). Таким чином, костисті риби - найбільш пристосовані до проживання у водному середовищі хребетні. Крім костистих риб до складу класу входить ще кілька десятків видів стародавніх кісткових риб, що зберегли деякі особливості хрящових риб.

Загальна характеристика

Більшість видів цього класу пристосоване до швидкого плавання, і форма їх тіла схожа з акулячою. Менш швидко плавають риби мають більш високе тіло (наприклад, у багатьох видів коропових риб). Види, які ведуть малорухливий спосіб життя на дні (наприклад, камбали), мають таку ж сплющену форму тіла, як скати .



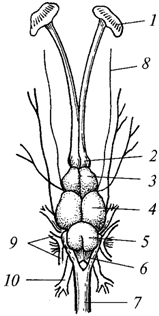
1 - оселедець (сім. оселедцевих), 2 - лосось (сім. Лососеві), 3 - короп (сім. Коропові); 4 - сом (сім. Сомова), 5 - щука (сім. щукові); 6 - вугор (сім . Вугрові); 7 - судак (сім. Окуневі); 8 - бичок річковий (сім. Бичкові); 9 - камбала (сім. камбалових) .

Покрови

Довжина тіла риб різна - від декількох сантиметрів до кількох метрів. На відміну від хрящових і стародавніх кісткових риб серед костистих безліч дрібних видів, що освоїли малі біотопи, недоступні для більш великих видів. Шкіра переважної більшості костистих риб покрита невеликими кістковими, порівняно тонкими лусками,що черепице подібно налягають один на одного. Вони добре захищають риб від механічних ушкоджень і забезпечують достатню гнучкість тіла. Розрізняють циклоїдну луску з заокругленим верхнім краєм і ктеноідну з дрібними зубчиками на верхньому краї. Кількість луски в поздовжніх і поперечних рядах для кожного виду більш-менш постійна і враховується при визначенні видової приналежності риб. У холодну пору ріст риб та луски сповільнюється або припиняється, тому на лусці утворюються річні кільця, підраховуючи які можна визначити вік риби. У ряду видів шкіра гола, позбавлена луски. У шкірі безліч залоз, через які виділяється слиз, як і в інших рибоподібних, який захищає від бактерій і т. д. У нижніх шарах епідермісу є різні пігментні клітини, завдяки яким риби малопомітні на тлі навколишнього середовища. У деяких видів забарвлення тіла може змінюватися відповідно до змін забарвлення субстрату. Подібні зміни здійснюються під впливом нервових імпульсів.

Нервова система

Розміри головного мозку по відношенню до величини тіла дещо більші, ніж у хрящових риб. Передній мозок відносно малий в порівнянні з іншими відділами, але смугасті тіла його великі і за допомогою зв'язків їх з іншими відділами Центральної нервової системи впливають на здійснення деяких досить складних форм поведінки. Нервові клітини в даху переднього мозку відсутні. Проміжний мозок і відокремлені від нього епіфіз і гіпофіз добре розвинені. Середній мозок більше за інших відділів головного мозку, у верхній його частині є дві добре розвинені зорові частки. Мозочок у добре плаваючих риб великий. Зросли розміри й ускладнилося будова довгастого і спинного мозку. Підпорядкування останнього головного мозку в порівнянні з тим, що спостерігається у хрящових риб, посилилося.



1 - нюхова капсула; 2 - нюхові частки; 3 - передній мозок, 4 - середній мозок; 5 - мозочок; 6 - довгастий мозок; 7 - спинний мозок; 8 - зорова гілка трійчастого нерва; 9 - слуховий нерв; 10 - блукаючий нерв

Органи почуттів

Відбулися деякі ускладнення в органах почуттів. Сейсмосенсорні органи розташовані в каналах бічних стінок тіла і утворюють густу мережу на голові. Більш розвинений круглий мішечок лабіринту, і всупереч довго існуючій думці, що костисті риби сприймають лише грубі струси навколишнього середовища, численними експериментами доведено, що вони реагують на різноманітні звукові коливання і використовують їх для спілкування всередині популяції. Здатність до сприйняття різних хімічних роздратувань виражена дуже добре. Багато видів сприймають навіть незначні зміни температури в навколишній воді. Зір костистих риб розраховано, як і в інших риб, на близьку відстань; кришталик кулястий, нездатний міняти свою кривизну, різкість зображення досягається переміщенням його за допомогою скорочення особливої м'язи - серповидного відростка.

Скелет

Протягом еволюції цього класу скелет поступово окостенів. Хорда збереглася лише у нижчих представників класу, число яких незначне. При вивченні скелета потрібно мати на увазі, що одні кістки виникають в результаті заміщення хрящів кістковою тканиною, інші розвиваються в сполучнотканинному шарі шкіри. Перші називаються основними, другі - покривними кістками.

Мозковий відділ черепа представляє собою коробку, що захищає головний мозок та органи чуття: нюху, зору, рівноваги і слуху.

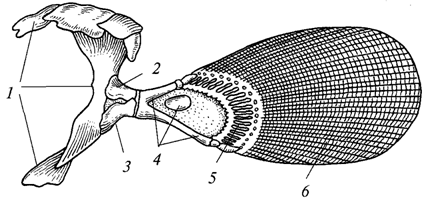
Дах черепа утворений парними носовими, лобовими, тім'яними кістками. Останні примикають до верхньої потиличної кістки, яка разом з парними боковими потиличними кістками і основною потиличною кісткою утворює задню частину черепа. Низ черепа складається (спереду назад) з сошника, парасфеноіда (широкої довгої кістки, дуже характерною для черепа риб) та основної кістки. Передня частина черепа зайнята капсулою, що охороняє органи нюху; з боків розташовані кістки, що оточують очі, і ряд кісток (зазвичай 5), що захищають органи слуху та рівноваги.

Вісцеральний відділ черепа складається з ряду кісткових зябрових дуг, які є опорою і захистом зябрового апарату і передньої частини травної системи. До складу кожної із згаданих дуг входить декілька кісточок. Дуг, до яких прикріплюються зябра, у більшості риб 5 (з кожної сторони). Внизу зяброві дуги з'єднуються між собою, а передня з них пов'язана з під'язикової дугою, що складається з декількох кісток. Верхня з цих кісточок - під'язикової-щелепна прикріплюється до мозкового відділу черепа в області слухового відділу і пов'язана через квадратну кістку з кістками, оточуючими ротову порожнину. Таким чином, під'язикова дуга служить для з'єднання зябрових дуг з іншими частинами вісцерального відділу, а її верхня кістка - з мозковим відділом черепа.

Краї рота і вся ротова порожнина укріплені поруч кісток. Верхньощелепної ряд кісток представлений (з кожного боку) міжщелепної і верхньощелепної кістками. Далі йде ряд кісток: піднебінна, кілька крилоподібні і квадратна. Квадратна кістка вгорі примикає до підвіску а внизу - до нижньої щелепи. Остання складається з декількох кісток: зубний (найбільшої), кутовий і сочленований, що з’єднується з квадратною кісткою. У древніх риб (що мали ще хрящовий скелет) всі дуги вісцерального відділу черепа несли зябра, згодом же передні з цих дуг перетворилися на під'язикові дуги і щелепні ряди кісток.

Хребетний стовп складається з великої кількості двоввігнутих хребців, в проміжках між якими зберігаються залишки хорди. Від кожного хребця відходить вгору і трохи назад довгий остистий відросток. Підстави цих відростків розділені, і вони утворюють канал, по якому проходить спинний мозок. Від нижньої боку тіл хребців відходять два коротких поперечних відростка, до яких у відділі тіла прикріплюються довгі зігнуті ребра. Вони вільно закінчуються в м'язах і утворюють каркас бічних стінок тіла. У хвостовій частині тіла від хребців донизу відходять тільки нижні остисті відростки.

Органи пересування У кісткових риб, як і у хрящових, вони представлені непарними (спинні, анальний, хвостовий) та парними (грудні і черевні) плавниками. Лопаті плавців підтримуються кістковими променями. Одні промені - м'які, що складаються з ряду кісткових ділянок, інші - тверді, цільні, кінці яких у багатьох видів загострені. Промені спинних і анального плавців спираються на кісточки - Базалія (плавникові підпірки), що лежать в м'язах у краю тіла. Парні плавці опираються на кістки що лежать між м'язами поясів кінцівок: грудні - на плечовій (або передній) пояс, що складається з декількох кісток, верхня з яких прикріплюється до черепа, черевні - на тазовий (або задній) пояс, що складається, як правило, з пари кісток.



1 - Первинний пояс; 2 - лопатка; 3 - коракоід; 4 - базальні елементи; 5 - радіалів; 6 - шкірні промені

Промені хвостового плавця спираються на задню частину хребетного стовпа. У нижчих кісткових риб (як і у хрящових) хвостовій плавник гетероцеркальний, верхня лопать якого значно більше нижньої лопаті. У костистих риб хвостовій плавник - гомоцеркальний, так як обидві лопаті його приблизно рівні.

Поступове окостеніння кістяка мало велике пристосовувальне значення в еволюції риб, оскільки воно сприяло розвитку міцної опори для м'язів і надійного захисту центральної нервової системи та внутрішніх органів. Так як до складу кісткового скелета може входити велика кількість дрібних кісточок, це стало важливою умовою для виникнення безлічі видів, що мають малу величину тіла.

Кістковий скелет має більшу масу, ніж хрящовий, що могло б ускладнити плавання розглянутих риб. Тому в останніх розвинувся шляхом відгалуження від передньої частини кишки плавальний міхур, що лежить над кишечником і заповнений сумішшю газів (азоту, кисню і вуглекислого газу), завдяки чому маса тіла риб значно зменшилася. У примітивних видів кісткових риб (откритопузирних) міхур залишається з'єднаним з кишковою трубкою протягом усього життя. У більшості видів (закритопузирних), що з'явилися пізніше, він повністю відокремлюється від кишки. У стінках міхура є густі сплетення капілярів, які забезпечують наповнення його газами. Обсяг газів в закритому просторі, як відомо, може при стисканні сильно зменшуватися і, навпаки, при зменшенні стиснення різко збільшуватися. Збільшення і зменшення обсягу міхура відбувається внаслідок роботи м'язів, що оточують черевну порожнину. Тому плавальний міхур не тільки зменшує масу тіла, але і виконує також гідростатичну роль, тобто полегшує підйом риби вверх при його розширенні і занурення - при його стисканні. Плавальний міхур редукував у ряду видів риб, що ведуть малорухливий спосіб життя на дні, й у тих видів, які, володіючи сильною мускулатурою, здатні швидко переміщатися вгору або всередину. Наявність міхура у останніх могло б викликати при швидкому підйомі сильне розширення його і вивертання нутрощів, як це було доведено багатьма спостереженнями. У деяких риб плавальний міхур, з'єднаний поруч кісточок (веберов апарат) з лабіринтом, сприяє передачі в останній деяких звукових хвиль.

Травна система

У більшості кісткових риб є деякі особливості. Спіральної складки немає, збільшення поверхні кишечнику відбувається за рахунок його подовження. Крім того, від початкової частини кишки у багатьох вищих костистих риб відходять пилорічні відростки,що теж збільшують поверхню кишки. Будова розглянутої системи різна залежно від характеру харчування. У хижаків, які нападають на інших риб і більше великих безхребетних, широкий рот, зазвичай обсаджений великими гострими зубами; шлунок є великою, різко відділений від стравоходу і початку кишки, загальна довжина кишечника значно коротше, ніж у рослиноїдних видів. В останніх і особливо у видів, що харчуються дрібними безхребетними і органічними залишками, зуби малі або їх немає; шлунок майже не виражений або відсутній. У коропових і деяких інших риб у глотці є особливі глоткові зуби для механічної обробки їжі. Печінка добре розвинена, хоча не досягає такої величини, як у багатьох хрящових риб. Підшлункова залоза представлена окремими шматочками, що знаходяться в печінці або в стінках початкової частини кишечнику, тобто не має ще компактної форми, але розвинена краще, ніж у хрящових риб.

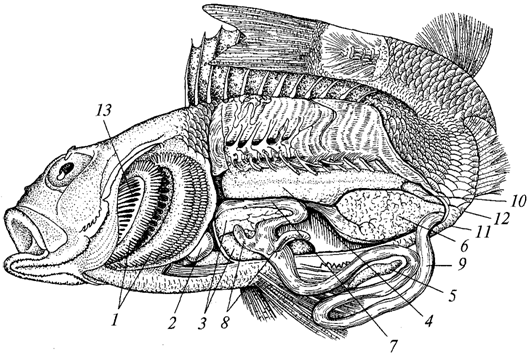
Вивчення складу їжі різних риб, особливо промислових, має велике практичне значення, так як при наявності відомостей про якісний і кількісний склад органічного світу певних водойм дозволяє з'ясувати, які види і в якій кількості можуть жити в кожному з них, При якому поєднанні видів кормова база водойм може бути всебічно використана без шкоди для подальшого відновлення її і т. д. Ці питання спеціально вивчаються в курсах з рибництва.

Дихальна система

Головними органами дихальної системи є зябра, що складаються з багатьох пелюсток, прикріплених проксимальними кінцями до зябрових дуг на відміну від зябрових пластин хрящових риб, прикріплених однією стороною до міжзябрової перегородки. Отже, поверхня зябер кісткових риб значно більше, ніж у хрящових риб. Більш досконалий і механізм вдиху і видиху. Досить значна частина газообміну (в середньому близько 10%) відбувається через шкіру. У газообміні можуть брати участь плавальний міхур і деякі частини кишечнику.

Кровоносна система

Серце складається з передсердя і шлуночка, Коло кровообігу один. Артеріального конуса у костистих риб немає, і артеріальна посудина, що відходить від шлуночка, починається цибулиною аорти. Кількість еритроцитів значно більше, ніж у хрящових риб, що сприяє посиленню інтенсивності процесів дисиміляції. Селезінка добре розвинена



1 - Зябра, 2 - серце; 3 - печінка; 4 - плавальний міхур; 5 - селезінка; 6 - яєчник; 7 - шлунок; 8 - пилорічні придатки; 9 - кишка; 10 - сечовий міхур; 11 - задній отвір; 12 - сечостатевої отвір; 13 - тичинки зябрової дуги

Видільна система

У видільної системі особливу роль відіграють нирки, розташовані у вигляді двох довгих темно-червоних вузьких стрічок уздовж хребетного стовпа. Дистальні кінці сечоводів (вольфові каналів) з'єднуються і відкриваються назовні загальним отвором ззаду анального отвору. Від дистальної частини злилися сечоводів відходить сечовий міхур.

Розмноження

Статева система костистих риб у порівнянні з хрящовими і древніми кістковими рибами спрощена, але здатна виробляти велику кількість гамет. Два подовжених семенника (їх часто називають молоками) перебувають під нирками з боків плавального міхура. Насіння виходить не через вольфів канал, а через коротку трубку, утворену оболонкою семенника. Обидва сім'япроводу відкриваються назовні загальним статевим отвором ззаду анального і сечового отворів або загальним сечостатевим отвором. Яєчники (їх зазвичай два) в період розмноження представляють собою об'ємні мішки, наповнені ікрою, яка виходить назовні не через Мюллерові канали (вони редукуються), а через короткі трубки, що йдуть від статевих залоз і що відкриваються назовні самостійним отвором або в загальним сечостатевим отвором. Отже, дозрілі яйцеклітини не потрапляють в порожнину тіла, а швидко виходять з тіла самок. Запліднення у переважної більшості видів кісткових риб зовнішнє. Внутрішнє запліднення, а також живородіння властиво порівняно небагатьом представникам цього класу. Ікра виметується на водні рослини і рідше на інші підводні субстрати, а у меншості видів - в товщу води. У зв'язку із зовнішнім заплідненням маса гамет, зигот і мальків гине. Тому плодючість кісткових риб дуже велика. Наприклад, короп виробляє більше 1 млн ікринок, щука - близько 1 млн, палтус - 2-3,5 млн, тріска - до 1 млн. Дозрівання статевих залоз залежить від різних чинників - внутрішніх і зовнішніх. Прискорюючий вплив на дозрівання статевих залоз надають гормони гіпофіза.

Запліднення ікри можна здійснити в штучних умовах, змішуючи ікру і насіння риб у присутності невеликої кількості води. В даний час така методика добре розроблена й успішно застосовується в широких масштабах на так званих рибоводних заводах. Запліднена ікра розвивається у сприятливих умовах зазвичай до стадії мальків, здатних здобувати їжу в природних водоймах, куди їх випускають. Такі заходи сприяють відновленню цінних промислових риб, чисельність яких різко скоротилася внаслідок забруднення водойм, утруднення міграцій риб на місця їх розмноження, їх посиленою видобутку.

На швидкість росту риб впливають різні умови життя: харчування, температура, склад розчинених у воді речовин та ін. Зростання в залежності від змін умов життя йде нерівномірно. Відомо, наприклад, що він сповільнюється в холодну пору, що можна простежити на річних кільцях луски риб. Дослідження росту риб в різних водоймах мають велике теоретичне і практичне значення, так як завдяки їм можна з'ясувати, які умови сприяють йому, які, навпаки, затримують його, як відновлюються запаси промислових риб і т. д.

Тривалість життя риб різна: Одні живуть менше року (деякі види хамси тощо), інші - кілька років (тихоокеанські лососеві - кета, горбуша та ін), треті - кілька десятків років і навіть близько 100 років (великі осетрові, щука, сазан та ін ).

Рибоподібні (безщелепні і риби) мають пристосування (що виникли протягом тривалої еволюції) для пересування у воді, добування їжі, порятунку від хижаків і т. п.

На основі цих пристосувань у них розвинулися закономірності пересування, характерні для різних періодів їх життя - міграції. Найкоротші та часті з них - добові міграції. Залежать вони від часу доби. Більш тривалі сезонні міграції залежать від сезону року. До них, зокрема, відносять зимівельних міграції, коли риби йдуть на глибину і в малорухомому стані, не харчуючись, перечікують несприятливий для них час року. Наприклад, хамса, яка харчується і розмножується в Азовському морі, зимує в Чорному морі, тому що вода в ньому не піддається такому сильному охолоджуванню, як в мілководному Азовському морі.

Тривалі, у ряду видів далекі міграції, звані кормовими, здійснюють багато риби в місця, де є в достатній кількості організми, якими вони харчуються. Так, наприклад, тріска після закінчення періоду розмноження в Атлантичному океані мігрує в Баренцове море і деякі інші північні моря. Широко поширені у риб нерестові міграції, що забезпечують їх розмноження іноді в дуже далеких місцях від районів, де вони довго живуть, харчуються і ростуть. До таких видів відносяться прохідні риби, що живуть у морях, а розмножуються в річках, що впадають у ці моря. Так, дуже цінні осетрові риби (осетер, севрюга, білуга та ін.) Живуть у Каспійському, Азовському і Чорному морях до настання періоду розмноження, а для ікрометання відправляються у верхів'я річок, що впадають в названі моря. Після цього вони повертаються в моря, де живуть до настання наступного періоду розмноження. Мальки, розвинені з відкладеним і заплідненої в річках ікри, зносяться течією в моря, де тривалий час зростають.

Такі риби розмножуються кілька разів протягом життя. Але є риби, які живуть кілька років в океанах і морях, але розмножуються тільки один раз в житті. До них відносяться тихоокеанські лососі (кета, горбуша, чавичі та ін), які для розмноження йдуть в далекосхідні річки Росії, річки Північної Америки, Японії, Кореї, Китаю, в яких відбувається їх нерест. Під час нерестових міграцій риби, як правило, не харчуються і в результаті гинуть. На відміну від згаданих риб прісноводний вугор, що мешкає в протягом тривалого часу (до 20 років і більше) в річках Європи, ніколи там не розмножується, а здійснює далекі міграції (7000-8000 км) у Саргасове море, де нереститься і після цього гине. Мальки вугра підхоплюються Гольфстрімом і через 2 роки потрапляють до берегів Європи і потім входять у ріки.

Виділяють групу і напівпрохідних риб, що живуть в опріснених частинах морів і розмножуються в нижній течії річок, що впадають у ці моря. До них відносяться популяції вобли, сазана, ляща, що мешкають на півночі Каспійського моря.

Міграції відомі і у багатьох безхребетних тварин, які володіють ефективними способами пересування. У хребетних вони найбільш складні і тривалі внаслідок високого розвитку їх нервової, рухової та інших систем органів. Міграції здійснюються спадково закріпленими інстинктами, розвиненими в результаті тривалого природного відбору. Завдяки міграціям тварини всебічно використовують різні частини своїх ареалів. Дослідження міграцій мають дуже велике значення для охорони природи і доцільного використання промислових видів тварин.

Практичне значення риб

костистий риба тіло хребетний

Кісткові риби є джерелами білка і інших речовин, необхідних для повноцінного харчування людей. Населення земної кулі протягом XX ст. і особливо в останні десятиліття сильно збільшилася. У зв'язку з цим видобуток риби (а також водних молюсків, ракоподібних і інших безхребетних) різко зросла. У дореволюційній Росії риба добувалася в основному в річках, в інших прісноводних водоймах і в південних морях країни. У збільшенні видобутку риби значну роль відіграє розвиток ставкового рибництва. У ставках риба харчується личинками комах (в основному личинками хірономід), рачками, черв'яками і т. д. Для того щоб збільшити рибопродуктивність ставків, риб підгодовують макухами, бобовими рослинами та ін. Найчастіше в ставках вирощують різні раси коропа. Спільно з коропом в ставках можна розводити карасів, линів та інші види риб, які не є конкурентами у харчуванні. У правильно організованих ставкових господарствах існує кілька типів водойм (для розмноження, вирощування мальків, нагулу товарної риби, зимівлі і т. д.). У таких господарствах можна одержувати з 1 га 15-20 ц риби і більше. Ставкове рибництво - одна з прибуткових галузей тваринництва. Нині існуючі кісткові риби належать до двох підкласів - Променепері і лопастепері риби.