

Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

ЛІСОВА ЗООЛОГІЯ

(Курс лекцій)

Мелітополь 2010

Лісова зоологія (курс лекцій). Уклад.: С.І. Шевченко. -Мелітополь.:
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького.2010.-111 с.

Дійсний учбовий посібник має мету заповнити існуючий прошарок учбової літератури з лісової зоології, написаний стосовно потреб студентів біологічного факультету стаціонару. Враховуючи те, що загальне навантаження з цієї дисципліни розраховано на один учбовий семестр, тому тематика основного курсу лекцій охоплює загальні характеристики типів та класів безхребетних та хребетних тварин.

Стисла характеристика матеріалу поєднується зі схемами та малюнками зовнішньої та внутрішньої будови представників тваринного світу. Також приділено увагу характеристиці місцевих видів, екологічного та медичного значення простіших - паразитам людини і тварини, гельмінтам найбільш поширених в південних регіонах. На сторінках курсу приділяється увага комахам корисних та небезпечних видів для людини.

Характеристика хребетних тварин гармонійно поєднується основною ідеєю про походження видів на Землі. Від ланцетника до ссавців показано еволюційний розвиток окремих органів, систем органів тварин.

Посібник може бути використаний студентами при вивченні курсу з лісової зоології та стане нагодою при підготовці до екзаменів з біологічних дисциплін.

ЛЕКЦІЯ 1. ВСТУП.

Питання:

1. Загальні властивості живих істот та предмет зоології.
1. Зоологія як система наук.
2. Принципи зоологічної класифікації.
3. Сучасні методи зоологічних досліджень.
4. Значення зоології в життєдіяльності людини, біосфери та охорони навколишнього середовища.

1. Загальні властивості живих істот та предмет зоології.

Живі істоти (організми), що представлені у всіх випадках індивідами, чи особами відрізняються від неживих предметів наступними ознаками, сукупність яких визначає життєві проявлення:

Хімічний склад. Не зважаючи на те, що живі істоти складаються з таких самих атомів як і нежива природа, ці елементи в організмі утворюють складні молекули, що не зустрічаються в неорганічному світі. До них відносяться нуклеїнові кислоти (носії спадкової інформації), білки, чи протеїни (структурні елементи протоплазми та активні речовини – ферменти), жири (запасні поживні речовини), ліпоїди (наприклад, стероїдні гормони). Білки складають 50-70% від сухої маси організму. Біологічно активні речовини в організмі тимчасово чи постійно розчинні у воді, але можуть залишатись у нерозчинному вигляді. Вода є середовищем для нерозчинних електролітів. Живі істоти тримають 60-80% води, у медуз її вміст доходить до 95%.

Клітинна організація. Живі істоти складаються з особливих функціональних одиниць – клітин. При цьому розпізнають *прокаріот* (бактерії та синьо-зелені водорості), зараз їх відносять до бактерій - та *еукаріот* - всі інші організми. У прокаріот відсутнє ядро оточене мембраною, у еукаріот таке ядро завжди є. Воно чітко відокремлене від оточуючої цитоплазми. Всі функціональні елементи клітин еукаріот подібні, такі клітини вважаються *гомологічними*, що вказує на їх загальне еволюційне походження. Особливе положення займають *віруси*, які не мають клітинної

будови.

Обмін речовин та енергії. Організми являють собою відкриті системи, здійснюють постійний обмін речовинами та енергією з навколишнім середовищем. При цьому особина знаходиться у стані динамічної рівноваги (*динамічно-стаціонарний стан*). Обмін речовин є основа для усіх життєвих процесів та регулюється системами (нервової та гуморальної), забезпечує функціонування особини як єдиного цілого.

Неперервність видової специфіки. Нові особини даного виду виникають тільки з клітин цього виду. Така неперервність може бути порушена еволюційним процесом.

Наслідування. Окремі ознаки, як правило, передаються за допомогою носіїв інформації, представлених макромолекулами *дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК)*.

Індивідуальний розвиток (онтогенез). Новий організм виникає у більшості випадків з особливо улаштованих статевих клітин в процесі індивідуального розвитку. Поділ та диференціація клітин приводить до утворення різноманітних тканин та органів. *Онтогенез* - означає реалізацію спадкової програми. Тривалість життя особини обмежена процесами старіння, що приводить до природньої смерті.

Еволюційний розвиток (*філогенез, еволюція*). Організми являють собою “історичні істоти” – види, що існують на окремому відрізку часу, виникають з других видів, існувавших раніше, відрізняються від своїх еволюційних потомків по спадковим ознакам, рівню організації та спеціалізації.

Ступінь філогенетичної рідності враховується при складанні *природньої системи* живого.

Вся багатолікість тварин виникла в процесі історичного розвитку тваринного світу. Стародавніми тваринами були найпростіші одноклітинні організми. Від них в процесі еволюції виникли всі сучасні види, від

найпростіших до вищих тварин та людини. Таким чином весь тваринний світ має єдине походження і пов'язаний родинними вузами між собою.

Зоологія – (греч. *zoon*. – тварина, *logos* – наука) галузь біології, що вивчає тваринний світ (фауну) Землі у всім його різноманітті.

Зоологія – (*зоо...* та *...логія*) наука про тварин, частина біології, що вивчає різноманіття тваринного світу. Будову та життєдіяльність тварин, розповсюдження, зв'язок їх з середовищем мешкання, закономірності індивідуального та історичного розвитку.

2. Зоологія як система наук.

Зоологія в широкому розумінні слова являє собою цілу систему дисциплін, що вивчає тваринний світ:

Систематика - наука, що розробляє принципи класифікації органічного світу. Задача систематики полягає в побудуванні природної системи, яка відображає процес еволюції живих істот. При цьому тварини об'єднуються в групи (систематичні категорії) на основі спільного їх походження.

Морфологія наука, що досліджує зовнішню та внутрішню будову організмів.

Морфологія внаслідок її розвитку розгалузилась на ряд окремих наук: порівняльну морфологію, анатомію, ембріологію, гістологію. Порівняльна морфологія вивчає схожість і відмінність у будові різних тварин. Вивчає *гомологічні* органи, які на перших етапах розвитку бувають надзвичайно подібні (крило птахів та кінцівка рептилій). *Аналогічні* органи – мають різне походження, але виконують однакову функцію (зябра, легені, трахеї).

Анатомія (греч. *anatome* – розтинати) , розділ морфології, що вивчає форму та будову окремих органів, систем та організма в цілому. Виділяється ще *порівняльна анатомія* тварин.

Фізіологія (греч. *physis* – природа і *...логія* - наука), вивчає процеси життєдіяльності (функції) тваринних організмів, їх окремих систем, органів, тканин та клітин. Виділяється *порівняльна фізіологія*.

Зоогеографія - вивчає закономірності географічного розповсюдження чи *ареал*.

Екологія - вивчає зв'язок тварин з навколишнім середовищем.

Палеозоологія - наука, що вивчає вимерлих тварин.

Хронологія - вивчає послідовність у зміні тваринних форм в історії Землі.

На теперішній час виділяють частини зоології, присвячені окремим групам тварин: *протозоологія*, яка вивчає одноклітинних організмів, *ентомологія* – вивчає комах, *гельмінтологія* – паразитичних червів, *орнітологія* – мир птахів і т.п.

3. Основи зоологічної класифікації.

Основна систематична категорія – *вид* (species). Видом називають сукупність особин, споріднених по своєму походженню, які якісно відрізняються від тварин других видів.

Вид - це основна структурна одиниця в системі живих організмів, якісний етап їх еволюції.

Особини одного виду: 1) подібні одне з одним настільки, наскільки діти можуть бути схожі на своїх батьків (*морфологічний критерій*); 2) здібні схрещуватись між собою і давати плодове потомство (*фізіологічний критерій*); 3) пристосовані до життя у визначених умовах (*екологічний критерій*), наслідок чого вид має визначений ареал розповсюдження (*біогеографічний критерій*).

З 1758 року для позначення видів була прийнята міжнародна номенклатура, уведена в науку засновником систематики Карлом Лінеєм і названа ним бінарною номенклатурою (тобто подвійним позначенням). Вона ґрунтується на об'єднанні близьких видів в більш крупні систематичні групи – роди (genus). Згідно бінарної номенклатури кожна тварина позначається двома латинськими словами. Перше слово – назва роду – пишеться спереду з великої букви, за ним слідує особисто видова назва, яка пишеться з малої букви. Так, наприклад, рід *Ascaris* (аскарида) включає види:

Ascaris lumbricoides (аскарида людська) і *Ascaris suum* (аскарида свиняча). У медичній паразитології даються назви хвороби, викликаних цими паразитами. При цьому до корня латинської родової назви паразита додається суфікс **оз** та **ез** чи **аз**. Наприклад: хвороба викликана аскаридами – *аскаридоз*, дизентерійною амебою – *амебіаз* і т.п.

При класифікації використовуються інші систематичні категорії. Близькі роди об'єднуються в одну родину (*familia*), близькі родини – в ряди (*ordo*), останні в класи (*classis*), а класи - в типи (*tipos*).

Типи найбільш великі групи тваринного світу. Кожний з них включає в собі дуже різноманітних тварин, об'єднаних за подібним планом будови. Так, наприклад, ракоподібні, павуки та комахи входять до типу членистоногих, володіють особливим планом будови. Вони мають зовнішній скелет. Центральна нервова система має вигляд ланцюжка, розміщена черевній стороні. Серце розміщене на спинній стороні.

Ссавці, птиці, плазуни, земноводні та риби, недивлячись на значну відмінність між ними, мають подібний план будови тіла. У них внутрішній скелет тіла – хорда. Всі ці тварини входять в тип хордових.

Таким чином, основи зоології ми будемо вивчати основні типи тварин – Найпростіші, Губки, Кишечнопорожнинні, Плоскі черви, Круглі черви, Кільчасті черви, Молюски, Членистоногі, Голкошкірі, Хордові

4. Сучасні методи зоологічних досліджень.

На теперішній час в зоологічній науці використовують всі відомі методи біологічних досліджень: 1). Найбільш відомий *описовий метод* чи *метод спостереження* за об'єктами в живій природі, де вивчають умови існування, зв'язок їх з іншими представниками, вплив на них фізичних та біологічних факторів. Вивчається вплив біотичних та абіотичних факторів на умови розповсюдження тварин. Важливим методом спостереження є при визначенні масової появи корисних та шкідливих тварин, носіїв небезпечних хвороб людини та тварини. Дані метода є найголовнішими при визначенні виду

тварини. Інші методи доповнюють та конкретизують попередні дані метода спостереження за об'єктами в природі.

2. *Методи експериментальних досліджень:* методи *анатомічних досліджень* – використовується при вивченні внутрішніх органів, їх топографію в організмі; методи вивчення *макро та мікроструктури* за допомогою збільшувальних приладів світлової та електронної мікроскопії; *метод гістологічних досліджень* – використовується при вивченні тканин тварини. Використовуються методи фарбування та ідентифікації тканин. Вивчається внутрішній склад тканин; *метод цитологічних досліджень* – вивчається будова клітин окремих тканин органів;

метод каріологічного аналізу – вивчення будови хромосом, їх особливості; *метод біохімічного аналізу* – вивчення хімічного складу протоплазми клітин, продуктів гомеостазу; *метод молекулярно-біологічного аналізу* – вивчення структури хімічних елементів тварини (білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти); використовуються *радіобіологічні методи*; *методи комп'ютерної томографії*.

3. *Порівняльний метод* – дає можливість знайти закономірності, загальні для різних явищ.

4. *Статистичний метод* – його ще називають *біометрією*, необхідний для здобуття вичерпної інформації про типові об'єкти, їх різноманіття, про системи біологічних взаємодій та взаємовідношень, вплив різних факторів на біологічні об'єкти.

5. *Історичний метод* – біологічні об'єкти та явища розглядаються в історичному аспекті: як виникли, розвивалися чи зникли в зв'язку з конкретними умовами.

5. Значення зоології в життєдіяльності людини, біосфери та охорони навколишнього середовища.

Важко переоцінити те значення, яке має зоологічна наука. Серед числених тварин є чимало цінних для господарства форм, які поставляють людині їжу і сировину для багатьох галузей промисловості. До об'єктів

промислу належать ракоподібні, молюски, деякі голкошкірі. Бджоли дають людині мед та віск. Багато хребетних є кормовою базою для промислових риб, наприклад у Каспійському морі акліматизовано багатощетинкового кільчака нереїса, це значно зміцнило кормову базу осетрових.

Безхребетні мають значення в утворенні ґрунту (дощові черви).

Серед безхребетних тварин є багато форм, які завдають великої шкоди – це комахи, кліщі, ряд нематод. Останнім часом в результаті зменшення пильності за шкідливими комахами зареєстровані напади сарани на півдні України (1999-2000р.).

6. Основна література:

1. В.Ф. Натали. Зоология беспозвоночных. М., Главполитграфздат., 1951.-536 с.,
2. В.А. Догель. Зоология беспозвоночных. М., Высш. школа, 1981.- 606 с.,
- 3.М.П. Савчук. Зоологія безхребетних. К., Радянська школа, 1965.- 502 с.,
4. А.В. Иванов, Ю.И. Полянский, А.А. Стрелков. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Часть 1. М., Советская наука. 1958.- 558с.
4. П.Б. Гофман-Кадошников, Д.Ф.Петров. Биология с общей генетикой. М.- "Медицина", 1966.-511 с.,
5. Э.Хардон, Р. Венер. Общая зоология. М., "Мир"., 1989.- 523 с.,
6. И.П. Аносов, Л.Я. Кулинич. Основы эволюционной теории. К., “Твір інтер”. 1999.- 286 с.,

ЛЕКЦІЯ 2. ТИП НАЙПРОСТІШИ АБО ОДНОКЛІТИННІ

Питання:

1. Будова найпростіших як одноклітинних організмів.
2. Багатофункціональність клітин найпростіших.
3. Уявлення про органели.
4. Поширення і середовище існування найпростіших.

Клітина найпростішого — це самостійний організм, якому властиві всі життєві функції: обмін речовин, подразливість, розмноження, пересування в просторі.

Усі найпростіші належать до *еукаріот*, їхні клітини мають оформлене ядро, в якому знаходиться генетичний матеріал. Від навколишнього середовища клітина відмежована клітинною мембраною, яка виконує бар'єрну та захисну функції. У цитоплазмі розрізняють два шари: *ектоплазму* (зовнішній) і *ендоплазму* (внутрішній). До органел, типових для еукаріотичних клітин, належать *мітохондрії*, *ендоплазматичний ретикулум*, *рибосоми*, *апарат Гольджі*, *лізосоми*, *ядро*. Поряд із ними в цитоплазмі найпростіших присутні специфічні органели — *травні* та *скоротливі вакуолі*, *базальне тільце* (у джгутикових), *вічка*.

Скоротлива вакуоля — це органела осморегуляції, що контролює надходження води в клітину. Вода накопичується в скоротливій вакуолі, а внаслідок її скорочення виливається назовні крізь пору. Інші функції скоротливої вакуолі: виділення — разом з водою назовні виводяться продукти обміну речовин; дихання — з водою надходить розчинений кисень. Травна вакуоля виконує функцію травлення. У її порожнину виділяються ферменти, перетравлюють поглинені частинки їжі (органічні залишки, бактерії та інш.).

Як і всім живим організмам, найпростішим притаманна подразливість — здатність реагувати на різні зміни навколишнього середовища. Подразливість одноклітинних носить характер такси-

су. Розрізняють позитивні таксиси — рух до джерела подразнення, і негативні — уникнення дії подразника.

За типом живлення найпростіші можуть бути фототрофами і гетеротрофами. Деякі одноклітинні, наприклад евгена зелена, в умовах яскравого освітлення поведуться як фототрофи, а в темряві, за наявності органічних речовин, переходять на гетеротрофний тип живлення. Серед найпростіших зустрічаються вільноживучі (прикріплені, вільноплаваючі) і паразитичні форми. Вільноштаваючі здатні до активного руху, який забезпечується мінливими виростами клітини — псевдоподіями, (*амеби, радіолярії*), джгутиками (*хламідомонада, трипаносома*), війками (*інфузорії*). Багато з найпростіших утворюють колонії (*вольвокс*). Деякі одноклітинні пристосувалися до паразитичного способу життя (*дизентерійна амеба, малярійний плазмодій*).

Найпростіші поширені повсюдно. Вони освоїли прісні, морські води та ґрунт. Багато найпростіших, що живуть у Світовому океані, мають мінеральний скелет (*форамініфери, радіолярії*) з кальцій карбонату або силіцій оксиду. Після відмирання організмів ці скелети утворюють потужні донні поклади.

На сьогодні описано понад 30 тис. видів найпростіших. Тип Простіших ділять на класи: *Саркодові, Джгутикові, Споровики, Інфузорії*.

Клас Саркодові. Клітина саркодових вкрита плазматичною мембраною, проте багато видів мають раковину. Органелами руху і захоплення їжі у представників класу є непостійні вирости цитоплазми — *псевдоподії (несправжні ніжки)*. Основна маса саркодових — мешканці моря; у прісноводних форм є так звані скоротливі вакуолі, що забезпечують виведення з клітини надмірної кількості води. Живляться саркодові водоростями, бактеріями та іншими найпростішими. Розмножуються як нестатевим, так і статевим способом.

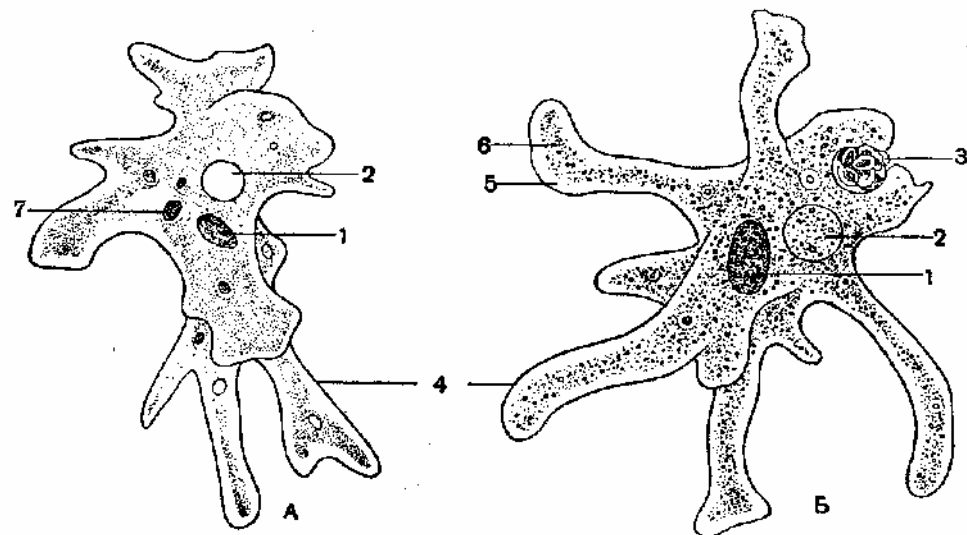


Рис.1. Амеба простіша

А - повзуча. Б - захоплююча їжу. 1 - ядро; 2 - скорочувальна вакуоль;
3 - псевдоподії, що захоплюють їжу; 4 - псевдоподії; 5 - ектоплазма;
6 - ендоплазма; 7 - травні вакуолі.

Амеба протей — типовий представник саркодових (рис.1). Мешкає в прісних водоймищах. Зовні тіло амеби вкрите плазмалемою. Характерна особливість — відсутність постійної форми тіла; клітина утворює вирости — *псевдоподії* (*несправжні ніжки*), за допомогою яких амеба пересувається. В ендоплазмі розташовується травна вакуоля і численні поживні включення, скоротлива вакуоля, ядро й інші органели. Захоплення їжі здійснюється шляхом *фагоцитозу*: несправжні ніжки оточують поживну частку, після чого відбувається її поглинання й утворення травної вакуолі.

Клас Джгутикові. Орган руху — *джгутики*. Більшість джгутикових має постійну форму, проте деякі види зберігають здатність утворювати псевдоподії. Серед джгутикових є організми з автотрофним, гетеротрофним і змішаним типами живлення.

Евглена зелена (*Euglena viridis*) характерний представник джгутикових (рис2).

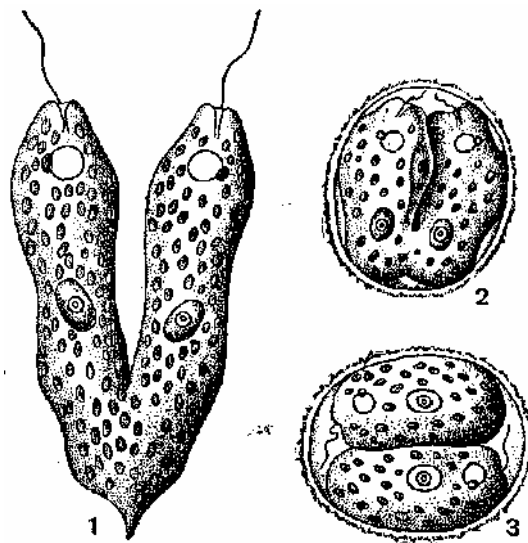


Рис. 2. Розмноження Евглени зеленої:

1—поділ; *2* и *3*—ділення в цисті.

Значно поширена в прісноводних водоймах. Евглена має один джгутик. У передній частині клітини знаходиться яскраво-червоне вічко — *стигма*, що виконує функцію визначення джерела світла (евглена виявляє позитивний фототаксис). У цитоплазмі присутні зелені хлоропласти, що містять хлорофіл. Зовнішній шар цитоплазми утворює *пелікулу*.

Евглена здатна змінювати характер живлення й обміну речовин залежно від умов середовища: на світлі їй властивий автотрофний тип, у темряві — гетеротрофний.

Клас Споровики. Включає в собі тільки паразитичні форми. Під впливом паразитизму будова споровиків сильно спрощена у порівнянні з представниками інших класів. Вони не мають органів руху, травних та скоротливих вакуолів.

Життєвий цикл відрізняється складністю, проходить зі зміною хазяїв та чергуванням безстатевого, статевого розмноження та спорогонії. Безстатеве розмноження проходить шляхом шизогонії чи множинного поділу. Кінцевою стадією розвитку є утворення спор та спорозоїтів.

Назва “споровики” вказує на наявність у їх життєвому циклі стадії спори

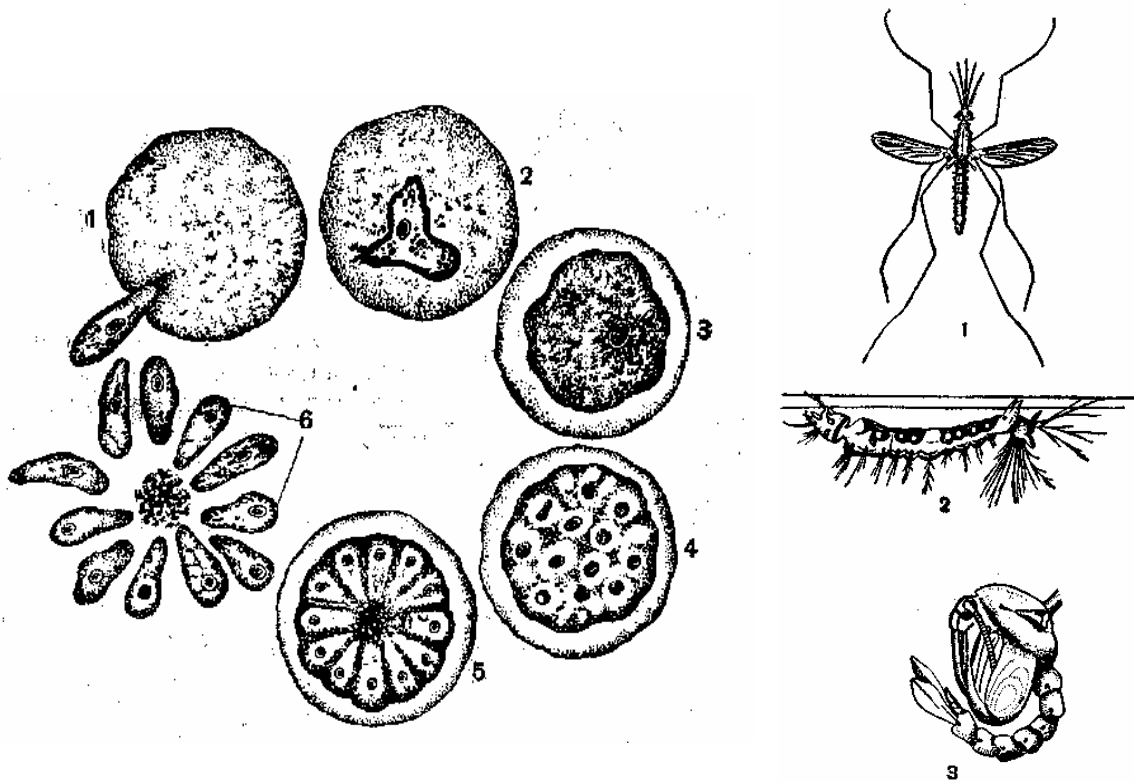


Рис. 3. Розмноження паразита малярії в крові людини і зовнішній вигляд малярійного комара (1), личинки (2), куколки (3).

1 - Проникнення зародка паразита в кров'яну клітину людини; 2, 3 - ріст паразита в середині клітини; 4, 5, 6 - розмноження та вихід зародків малярійного із зруйнованої кров'яної клітини.

де зародок паразитів вміщений в особливу оболонку, подібну цистам других простіших. Цим забезпечується розповсюдження та захист зародків від несприятливих зовнішніх умов. Але серед споровиків є такі, що не утворюють спор – це кров'яні споровики. До них відносяться малярійні плазмодії, що викликають у людей жахливе захворювання – малярію.

Малярія, або переміжна лихоманка, — одна з важких і поширених хвороб людини. Так, в Індії число захворювань малярією доходить до декількох мільйонів чоловік в рік, причому хвороба часто закінчується смертю. Хвороба полягає в сильних нападах лихоманки з високою температурою - до 40—41°C. Напади повторюються через дві доби на

треті або через троє на четверті, всі більше посилюються і дуже виснажують організм людини. Цю хворобу відвіку називали малярію «болотяною лихоманкою», оскільки частіше за захворювання малярією спостерігалися в місцях, багатих болотами і стоячими водоймищами. Дійсних причин захворювання не знали і тому помилково вважали, що хвороба викликається шкідливими випаровуваннями боліт.

Проте дослідженнями головним чином російських учених були з'ясовані причини, що викликають малярію, а також способи її розповсюдження. Виявилось, що малярію викликає крихітний простий паразит, що потрапляє в кров людини. Зародки малярійного паразита — плазмодія малярії — проникають всередину червоних кров'яних кліток, харчуються ними і ростуть. Плазмодії, що вирости, є маленькою клітинкою, що поміщається усередині червоної кров'яної клітки. Тут же паразити і розмножуються. Клітка малярійного плазмодія розділяється на декілька маленьких клітинок - зародків, які виходять із зруйнованої кров'яної клітки і проникають в інші, здорові кров'яні клітини (рис.3). Під час виходу зародків із зруйнованої кров'яної клітки і відбуваються напади малярії. Це пояснюється тим, що при цьому в кров потрапляють отруйні речовини, що виділяються паразитами. З кожним нападом збільшується число паразитів в крові людини і руйнується вся більша кількість кров'яних кліток. Це веде до сильного недокрів'я і виснаження організму людини.

Відомо, що існують різні форми малярії. У одних випадках напади повторюються через дві доби, в інших — через три доби. Нарешті, існує особливо виснажлива форма малярії - тропічна. Різні форми малярії залежать від зараження людини різними видами плазмодія.

Яким же чином людина заражається малярією і як паразити малярії потрапляють в кров здорової людини? З'ясувалося, що паразити в кров людини попадають за допомогою особливих видів комарів, яких назвали малярійними. Відрізняються від звичайних тим, що на їх крильцях є темні плями, та коли він сідає на тіло людини сисати кров, його черевце підняте

вгору (рис.3). Якщо такий комар насеться крові у людини хворої малярією, то з кров'ю в організм комара потраплять і малярійні паразити. У телі комара на зовнішній оболонці кишки вони утворюють багато зародків - спорозоїтів. Спорозоїти потрапляють в слинні залози комара. Коли заражений комар смокче кров здорової людини, то разом із слиною комара в ранку потрапляють і зародки малярійного паразита. Щорічно від цієї хвороби страждають мільйони людей, особливо в теплих країнах Землі – це Індія, північ та центр Африки, Центральна Америка.

Але чому ж малярія поширена в болотистих районах? Це пояснюється тим, що малярійні комарі живуть поблизу болот і стоячих водоймищ, оскільки вони відкладають свої яєчка у воду, з яєчок виводяться личинки. Вони також живуть у воді, але дихають атмосферним -повітрям. Для дихання вони піднімаються до поверхні води (рис.3,2). Личинки, що вирости, обертаються в лялечку, і лялечки (рис.3.3) також живуть у воді до вильоту комарів. Відкриття малярійного паразита і способу його перенесення від хворого до здорової людини малярійними комарами дало можливість вести успішну боротьбу з малярією.

З давних – давен у народі малярія має назву болотної пропасниці, що пов'язане з особливим лютуванням її в болотистих місцевостях, де успішно, як виявили, розвиваються личинки малярійних комарів.

З історії відомо, що все античне Середземномор'є знаходилося в полоні малярії. В самому Римі деякі імператори залишали місто у малярійний сезон року. На території древньої Греції малярія спостошувала цілі міста. За свідченням авторитетних вчених від малярії загинули Олександр Македонський, римський імператор Траян, пророк Мухамед, різні германські середньовікові королі та багато інших.

Одним із засобів боротьби з малярійним комаром є висушування боліт, що дають притулок його личинкам, або отруєння чи нафтування таких водойм.

Клас Інфузорії. Понад 7 тис. видів інфузорій освоїли морські та прісні води, ґрунт, багато з яких пристосувалися до паразитизму.

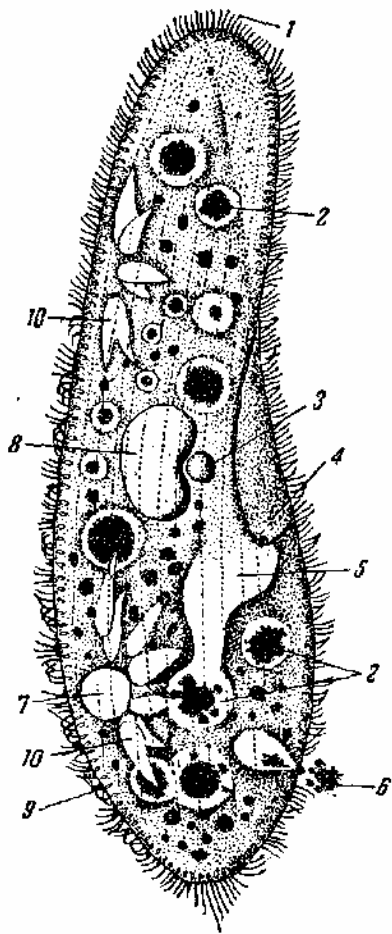


Рис. 4. Інфузорія туфелька

1-війки; 2-травні вакуолі; 3 - мікронуклеус; 4 - цитостом; 5-цитофаринкс; 6 - анальна пора; 7 -пульсуюча вакуоль; 8 - макронуклеус; 9- трихоцисти; 10 - привідні канали пульсуючої вакуолі.

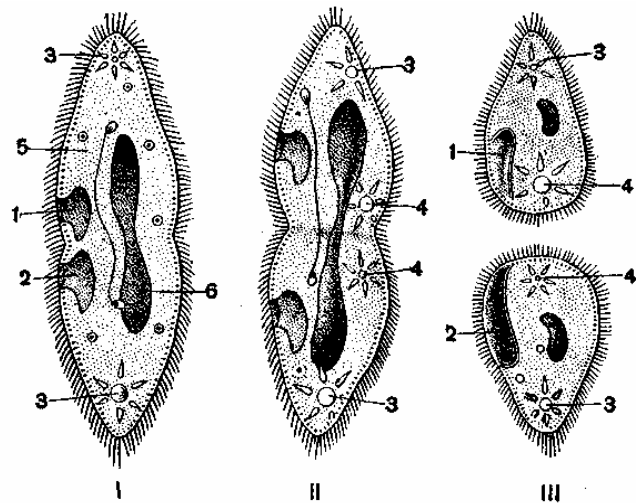


Рис.5. Розмноження діленням інфузорії-туфельки:

1 і 2 - рот; 3 - скоротливі бульбашки; 4 - утворення скоротливих бульбашок у дочірніх особин; 5 - мале ядро, що ділиться; 6.- ділиться велике ядро.

Інфузорія туфелька (*Paramecium caudatum*) — одержала свою назву через форму клітини (рис.4). Характерна особливість — наявність безлічі війок по всій поверхні тіла. Війки знаходяться в безперервному русі, що забезпечує швидке переміщення інфузорії в просторі.

Ектоплазма інфузорії утворює декілька мембран, що надає найпростішому постійної форми тіла. На одному боці у туфельки є заглибина — рот (перистом), у якому розташовані довгі війки, що забезпечують надходження поживних речовин. Кожна з двох скоротливих вакуолей складається з центрального резервуару та декількох привідних каналців, якими в резервуар стікає надмірна кількість рідини. Під час його скорочення рідина виливається назовні. Травна вакуоля інфузорій

рухається з потоком цитоплазми. Непсретравлені залишки їжі викидаються через порошицю, розташовану в певній ділянці тіла.

В інфузорії є два ядра, різні за формою і кількістю генетичного матеріалу. Велике ядро (макронуклеус) містить більше ДНК, характеризується високим рівнем транскрипції, що пов'язано з його участю в процесах синтезу білка. Мале ядро (мікронуклеус) бере участь у процесах розмноження (рис. 4). Розмноження інфузорії може відбуватися як нестатевим способом (поділом) (рис. 5), так і статевим. Зазвичай - статевий процес чергується з декількома циклами нестатевого розмноження.

ЛЕКЦІЯ 3. ТИП ГУБКИ

Питання:

1. Основні відмінності в будові губок.
2. Типи клітин стінки тіла губок.
3. Розмноження, розвиток, поширення губок.

Губки — примітивніші багатоклітинні тварини, ведуть прикріплений спосіб життя. Перші представники губок з'явилися в протерозойську еру. На сьогодні відомо понад 3000 видів губок. Губки поширені в прісних і солоних водах усіх кліматичних зон, представлені як поодинокими, так і колоніальними формами.

Незважаючи на таку різноманітність, усі губки мають загальний план будови, що дозволяв об'єднати їх в один тип:

- 1) клітини тіла диференційовані та мають тенденцію до утворення тканин;
- 2) тіло складається з двох шарів клітин — ектодерми и ентодерми, між ними знаходиться драглиста речовина — мезогля;

3) майже завжди є внутрішній скелет (вапняковий, кремнієвий), який виконує опорну функцію (рис.6).

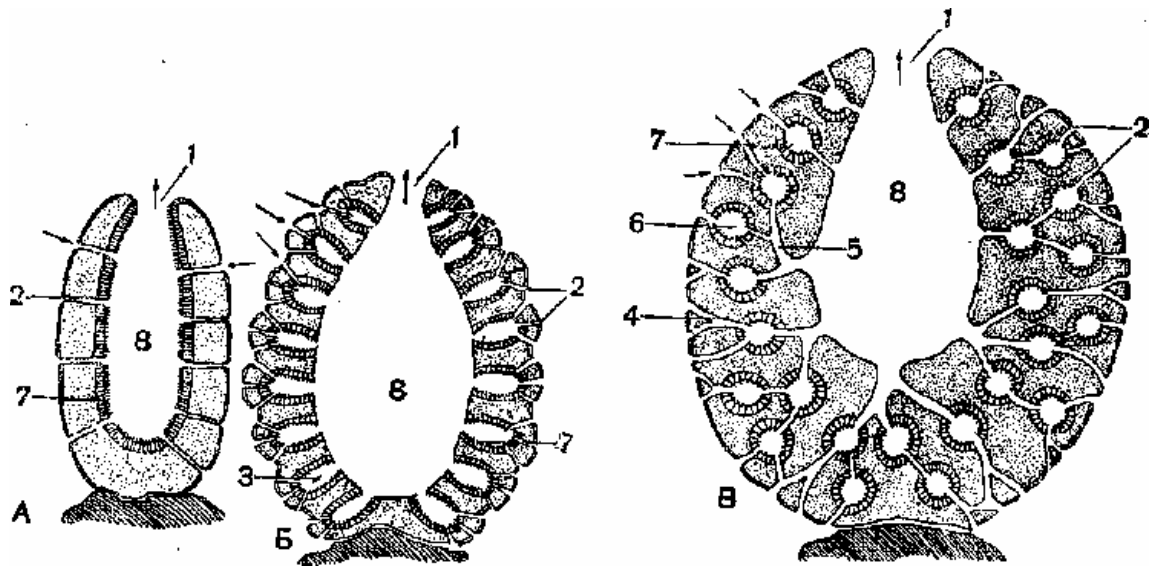


Рис. 6. Схема різних типів будови губок: А - аскоїдного; Б - сикоїдного; В - лейкоїдного: 1-оскулум; 2-пори; 3-джгутикові камери; 4-принисні канали; 5-винисні канали; 7-хоаноцити; 8-гастральна порожнина. Стрілка - напрямок течії води.

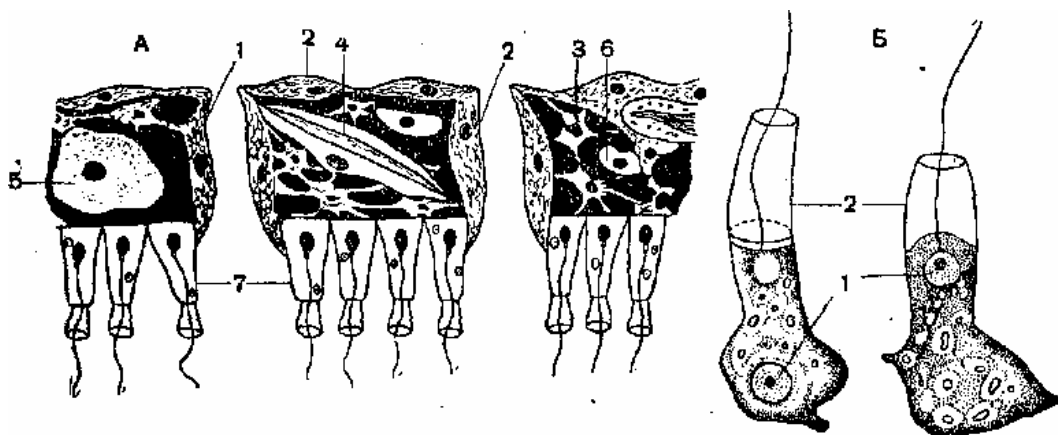


Рис.7. А - Схематичний розріз через частину стінки тіла губки аскоїдного типу: 1-поровий канал; 2-пінакоцити; 3 - клітини мезоглеї; 4 - склеробласт з скелетною спікулою, що утворюється усередині клітки; 5 - лицьова клітка; 6-архецит; 7-хоаноцити. **Б-хоаноцити різних губок:** 1- ядро; 2-плазматичний комірець.

У багатьох губок тіло має вигляд келиха або мішечка, прикріпленого до субстрату (дна, камінця, раковин). У верхній частині знаходиться отвір — гирло, через яке порожнина губки (атріальна порожнина) сполучається з навколишнім середовищем. Стінка

тіла складається з двох шарів — *екто-* і *ентодерми*. В ектодермі знаходяться плоскі клітини, які утворюють покривний опітелій.

Ентодерму складають клітини, наділені джгутиком,— *хоаноцити*. У мезоглею занурені: опорні клітини; клітини, що формують скелет; *амебоцити*, що мають *псевдоподії*, які беруть участь у травленні, здатні перетворюватися на інші види клітин; статеві клітини. Стінка тіла губки пронизана численними наскрізними порами, в яких знаходяться хоаноцити. Скелет складається з безлічі голок (*спікул*), що мають різноманітну форму і розміри. В утворенні скелета бере участь *спонгін* — речовина, що скріплює голки між собою (рис.6).

Живлення, дихання і виділення здійснюються за допомогою безперервного потоку води крізь тіло. Завдяки ритмічній роботі джгутиків хоаноцистів, вода нагнітається в пори. Потраляє в атріальну порожнину і через гирло виводиться назовні. Залишки відмерлих організмів і найпростіші, які містяться у воді, захоплюються хоаноцитами, передаються амебоцитам і разносяться ними по всьому тілу. Захоплення поживних частинок відбувається шляхом *фагоцитозу*, травлення у губок внутрішньо-клітинне. Неперетравлені залишки викидаються в порожнину і виводяться назовні. Для дихання використовується розчинений у воді кисень, який поглинається всіма клітинами тіла. Вуглекислий газ також виводиться в розчиненому стані.

Розмножуються губки як статевим, так і нестатевим шляхом.

Головною причиною, яка перешкоджає масовому розповсюдженню губок, є відсутність відповідного субстрату. Більшість губок не може жити на мулистому дні, оскільки частинки мулу закупорюють пори, що призводить до загибелі тварини. Великий вплив на поширення мають солоність і рухливість води, температура.

ЛЕКЦІЯ 4. ТИП КИШКОВОПОРОЖНИННІ.

Питання:

1. Загальна характеристика типу;
2. Особливості будови прісноводної гідри. Розмноження. Регенерація.
3. Будова гідроїдної та сцифоїдної медузи. Розмноження.
4. Будова коралових поліпів. Значення.

Кишководопорожнинні — примітивні багатоклітинні водні організми, що виникли в протерозойську еру. Відомо до 9 тис. видів, серед яких є вільноживучі, прикріплені та колоніальні форми. Усім представникам типу властиві такі особливості:

- 1) тіло складається з двох шарів — екто- й ентодерми, між якими є мезоглея;
- 2) в ектодермі знаходяться жалкі клітини, отрута яких паралізує жертву й відлякує ворогів;
- 3) тіло має променеву симетрію;
- 4) вперше з'являється нервова система;
- 5) намічається тенденція до порожнинного травлення, яке відбувається в гастральній (кишковій) порожнині.

Унікальною особливістю кишководопорожнинних є наявність жалких клітин. Кожна жалка клітина має капсулу, заповнену отрутою; у капсулу занурена згорнута жалка нитка. На поверхні клітини знаходиться чутлива волосина, уразі дотику до якої жалка нитка, рясно змочена отрутою, викидається назовні та встромлюється в тіло жертви. Отрута кишководопорожнинних має нервово-паралітичну дію.

У типі Кишководопорожнинні виділяють три класи: Гідроїдні, Сцифоїдні, Коралові поліпи.

Клас Гідроїдні. Клас гідроїдних складається з найбільш примітивних кишковопорожнинних. Серед них є колоніальні і поодинокі форми. Живуть вони і в морській і в прісній воді. До прісноводних форм належить *прісноводна гідра*. Гідра — це типовий поліп, що має видовжену форму невеликих розмірів (до 1 см. завдовжки) (рис.7.А).

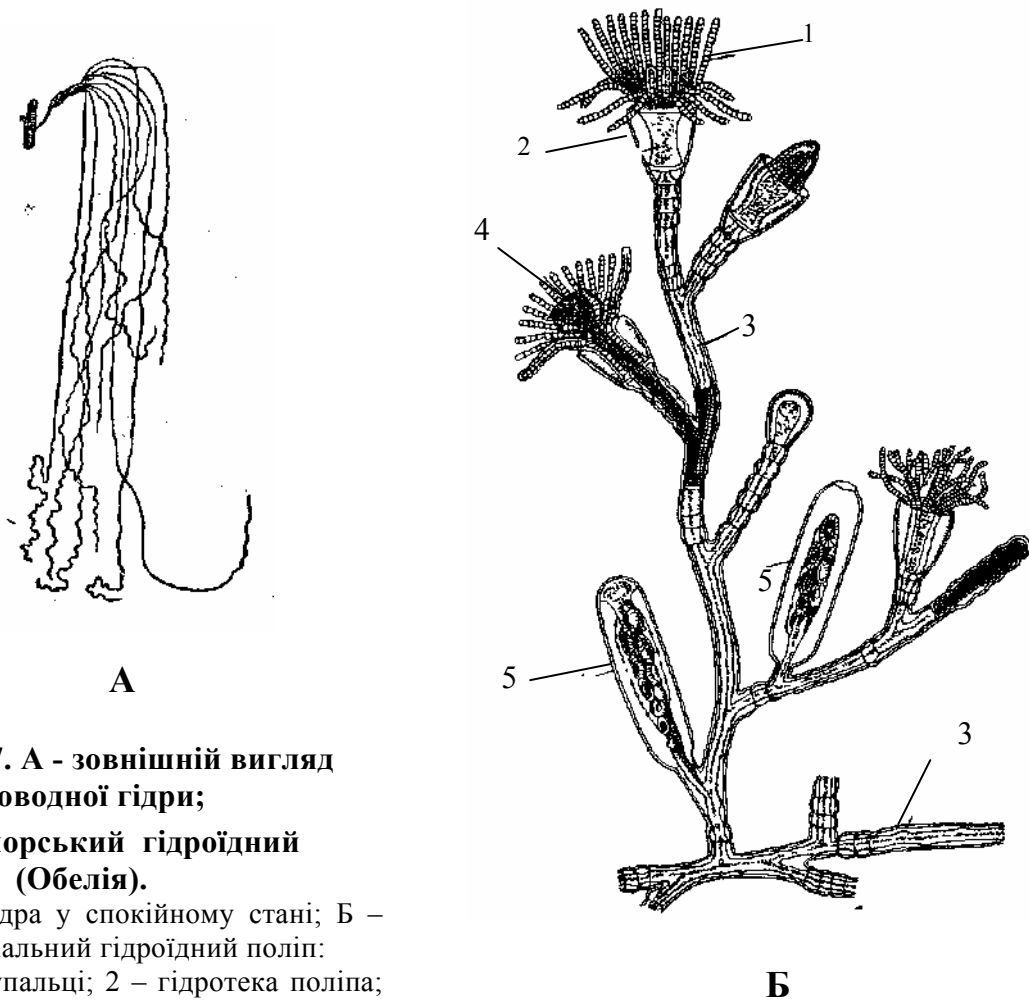


Рис. 7. А - зовнішній вигляд прісноводної гідри;

Б – морський гідроїдний поліп (Обелія).

А - гідра у спокійному стані; Б – колоніальний гідроїдний поліп:

1 - щупальці; 2 – гідротека поліпа;
3 – стовбур колонії; 4 – ротовий; 5 – гонотека з бластостилем.

На передньому кінці гідри знаходиться ротовий отвір, оточений віночком із 5—12 щупалець, на задньому — підошва, за допомогою якої тварина прикріплюється до субстрату. Стінка тіла складається з екто і ентодерми, а між ними знаходиться драглиста маса — *мезогля*. Ектодерма утворена епітеліально-м'язовими клітинами, в яких розрізняють тіло (виконує покривну функцію) і довгий відросток.

Відросток має м'язове волокно; сукупність відростків дає можливість щупальцям і тілу гідри стискатися у разі дії подразників. В ектодермі також знаходяться жалкі, нервові, статеві і недиференційовані клітини. Нервові клітини мають довгі відростки, які утворюють у сукупності нервове плетиво. Така нервова система називається дифузною. Ентодерма представлена двома типами клітин: епітеліально-м'язовими і залозистими. Перші, як і відповідні клітини ектодерми, мають відростки і також беруть участь у рухах гідри. Крім того, вони несуть 2—5 тонких джгутиків, спрямованих у кишкову порожнину, які виконують важливу роль у процесах живлення (рис.7.Б).

Гідра, як і інші кишковопорожнинні, — хижак; живиться дрібними водними тваринами, личинками комах, інфузоріями.

Гідри — малорухливі тварини; більшу частину часу проводять у прикріпленому стані. Пересуваються вони, по чергово прикріплюючись до поверхні то ротовим кінцем тіла, та підошвою.

Прісноводна гідра розмножується нестатевим (вегетативним) і статевим шляхом. Нестатеве розмноження відбувається звичайно брунькуванням рідко поздовжнім або поперечним поділом. Бруньки

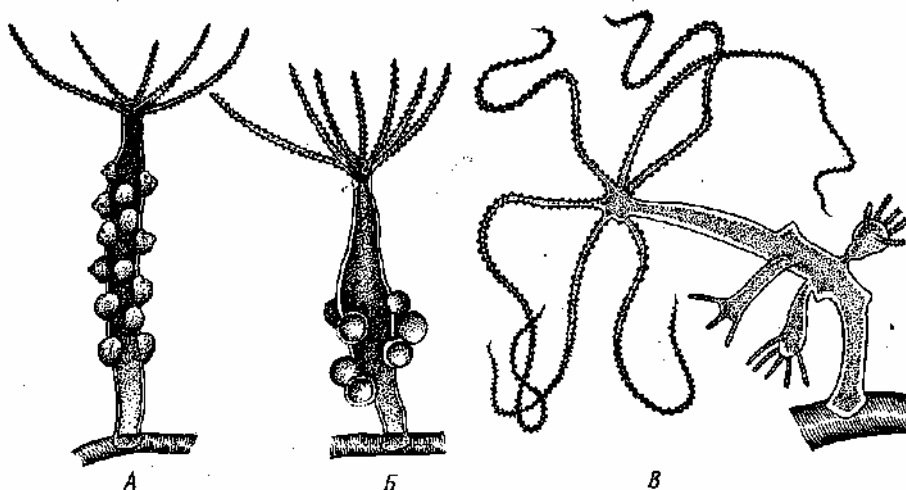


Рис. 8. Гідра при невеликому збільшенні: А — з чоловічими гонадами; Б — з жіночими гонадами; В — гідра з бруньками під час нападу.

утворюються приблизно на середині тіла в так званому поясі

брунькування. У цьому поясі час від часу утворюється горбочок, який поступово збульшується, на його вільному кінці виростають щупальця і утворюється рот. У своїй основі така молода гідра поступово відшнуровується, відривається від материнського організму і починає жити самостійно. Способом брунькування гідра розмножується при нормальних умовах протягом літа, а восени розвиваються статеві клітини (рис.8.В).

Більшість гідр гермафродити. Сперматозоїти і яйцеклітини утворюються у них в ектодермі, причому сперматозоїдні горбки розміщуються ближче до ротового полюса, а в горбках – ближче до основи формується по одній яйцевій клітині. Зрілі сперматозоїди виходять у воду і проникають в яйцеву клітину (рис.8.А). Так утворюється *запліднене яйце*. Воно покривається щільною оболонкою. Незабаром гідра гине, а захищені оболонками яйця зимують у водоймищі. Весною з них розвиваються маленькі гідрочки. Таким чином відбувається статеве розмноження гідр. При цьому молодий організм розвивається з однієї заплідненої яєчної клітки. Це служить одним з доказів того, що багатоклітинні тварини походять від одноклітинних.

Більшість морських гідроїдних поліпів утворюють колонії, що складаються з великої кількості особин. Колонія найчастіше має вигляд розгалуженої рослини (рис.9).

Морські гідрозої розмножуються як статевим, так і нестатевим шляхом. Гілочки колонії утворюються лише шляхом брунькування. Таким чином утворюється комплекс поліпів, що сидять неначе на стовбурі та його гілочках. Статеві клітини формуються в ектодермі окремих статевих особинах, що виникають на колоніях також способом брунькування і називаються медузами. В ектодермі медуз, що мають статеві залози розвиваються, розвиваються сперматозоїти та яйцеклітини. Статеві клітини виходять у воду де відбувається запліднення. З заплідненого яйця виходить личинка – планула, яка виконує роль розселення організмів. Згодом вона опускається на дно і прикріплюється до нього своїм розширеним кінцем.

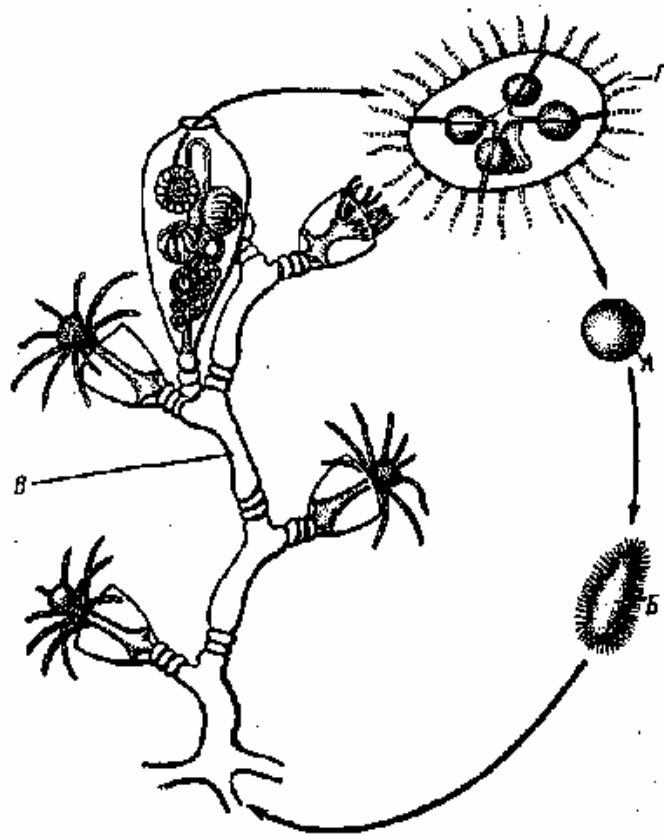


Рис. 9. Життєвий цикл морського гідроїда. А - яйце; Б - планула; В - колонія поліпів с бластостилем, на якому видно розвиток медуз; Г – відлучена медуза

Поступово відбувається розвиток поліпа, який розмножуючись безстатевим шляхом формує нову колонію (рис.9).

Клас Сцифоїдні.

Сцифомедузи – виключно морські тварини різного розміру – від декількох сантиметрів - до 2м у діаметрі купола та довжиною щупалець до 30м (рис.10). Тіло *сцифоїдної медузи (купол)* має форму парасольки або дзвона. У центрі нижнього боку купола знаходиться ротовий отвір, по краях — щупальця, рясно вкриті жалкими клітинами. Деякі щупальця медуз видозмінюються, сильно зменшуються в розмірах і несуть органи чуттів — вічка (світлочутливі органи) і статоцисти (органи рівноваги).

Нервова система сцифоїдних дифузного типу. У ділянці щупалець

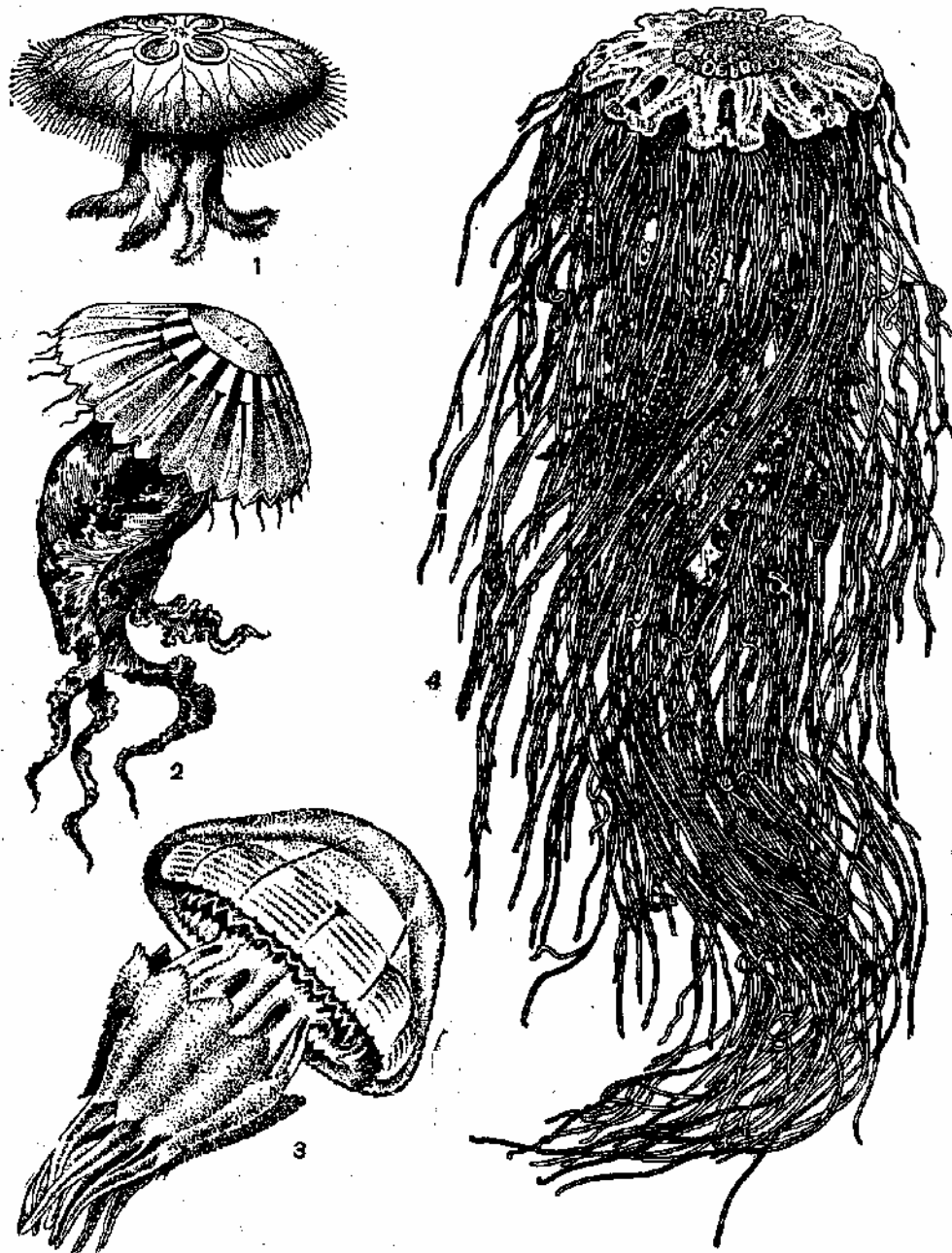


Рис. 10. Сцифоїдні медузы:

1 - морське блюдо; 2 - «компасна медуза»; 3 - корнерота медуза;
4 - полярная медуза.

спостерігається концентрація нервових клітин.

Рот веде до великої гастральної порожнини, яка має чотири бічні вирости (радіальні канали), які часто відкриваються в замкнений кільцевий канал, що йде по периферії парасольки.

Більшість сцифомедуз живляться різноманітними тваринами планктону: черв'яками, рачками, дрібною рибою, - корнероті медузи

живляться мікроскопчними їстівними часточками, що втягують разом з водою.

Розмноження і розвиток. Сцифомедузи здебільшого різностатеві. Статеві залози формуються під радіальними каналами другого порядку в ентодермі (на відміну від гідромедуз, в яких статеві продукти утворюються в ектодермі). Дозрілі статеві клітини виводяться назовні через рот, прориваючи стінки радіальних каналів. Запліднення відбувається у воді. В результаті повного і рівномірного дроблення утворюється типова личинка - миготлива планула. Деякий час така личинка вільно плаває, потім опускається на дно, до якого прикріплюється переднім кінцем і перетворюється в сцифістому, що має поліпоїдну форму. Поліпи сцифоїдних ведуть прикріплений спосіб життя і не утворюють колоній. Сцифістома має здатність до бокового і кільцевого брунькування. Внаслідок бокового брунькування утворюються нові сцифістоми, але головним є кільцеве брунькування, або стробіляція, в результаті чого утворюються медузи. Молоді медузи, що відірвалися від стробіли, називаються *ефірами*. Від дорослої вони відрізняються деяким спрощенням будови – статевих залоз немає, радіальних каналів буває лише чотири. Вони рухливі, активно живляться, ростуть і незабаром перетворюються на дорослих медуз.

Отже, у сцифомедуз добре виражене чергування поколінь. Медузоїдна стадія у них є основною стадією, а поліпоїдна (у вигляді сцифістоми) тільки тимчасова і короткотермінова.

Сцифомедузи рухаються за допомогою досить частих скорочень дзвона (до 140 за хвилину).

Медузи живуть у різних температурних умовах верхніх шарів води, але є глибоководні форми. Деякі сцифомедузи споживаються і служать об'єктами промислу.

Клас коралові поліпи.

До класу коралових поліпів належать виключно морські тварини, що мають лише поліпоїдну форму. Переважна більшість коралових поліпів веде сидячий спосіб життя та живе колоніями, які можуть досягати великих розмірів. Симетрія тіла коралових поліпів або восьми-променева, або кількість променів більша і кратна шести. Проте мають місце і випадки більш спеціалізованої, так званої двопроменевої симетрії, що наближається до білатеральної симетрії вищих тварин.

Тіло коралових поліпів має форму циліндричного мішка, одним кінцем якого (підшвою) тварина прикріплюється до субстрату, а на протилежному кінці утворюється ротовий отвір, який має форму щілини з широким жолобком (сифоніфі). Подібно до гідроїдних поліпів ротовий отвір їх оточений віночком порожнистих щупальців, розміщених біля переходу ротової щілини в стінку тіла. Щупальця можуть мати просту або перисту будову. Порожнина щупальців, сполучається з гастральною порожниною.

Число щупальців відповідно до симетричної будови в одних форм дорівнює восьми, а в інших кратне шести.

Від гідроїдних поліпів коралові поліпи відрізняються значно вищою організацією. Стінка їх тіла має значно складнішу будову, ніж у гідрозоїв. Тут ми зустрічаємось з наявністю самостійних поздовжніх і кільцевих м'язових клітин, що лежать під ектодермою та ентодермою. Нервові сплетення також більш розвинуте. Воно більш заглиблене в стінці тіла і містить у собі чутливі й гангліозні клітини. Більш розвинута і мезоглея, що має драглистий або волокнистий вигляд з зануреними в неї клітинами, які походять від ектодерми і ентодерми.

Значно складніша тут і гастральна система. Ротовий отвір веде у трубку (глотку), що звисає в гастральну порожнину. Глотка встелена ектодермою, що з країв ротового отвору загортається всередину.

Гастральна порожнина поділена перегородками, або септими, які відходять від внутрішньої поверхні стінки тіла і поділяють гастральну порожнину на камери. У верхньому кінці септи зростаються своїми краями з, глоткою, а нижче виступають у гастральну порожнину вільними краями. Вільні краї септ потовщені і мають вигляд звивистого утвору, що називається мезентеріальним шнуром. В епітелії мезентеріальних шнурів містяться травні залози, що беруть участь у травленні. На нижньому кінці шнура є велика кількість жалких клітин, причому цей кінець у деяких форм буває досить довгим і може викидатись через рот або спеціальні отвори. Шнур служить для захисту і нападу. Такі нитковидні утвори називаються аконціями.

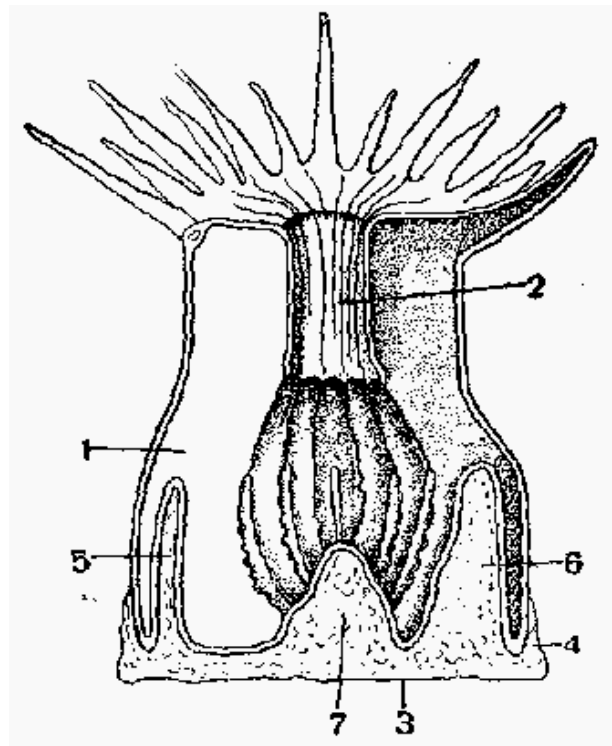


Рис. 11. Схема будови коралового поліпа: 1- септа; 2-глотка; 3 - підшва; 4 – епітека; 5 – тека; 6 – склеросепта; 7 – стовбчик.

Коралові поліпи, за винятком деяких поодиноких форм (наприклад, *актиній*), мають скелет, який найчастіше складається з вапна, рідше — з рогової речовини, а в деяких форм — з того й іншого. Скелет може бути або зовнішній, або внутрішній (рис.11).

Розмноження у коралових поліпів буває статеве і нестатеве. У колоніальних форм нестатеве розмноження відбувається способом брунькування, а у поодиноких форм спостерігається поздовжній або поперечний поділ. Статеві клітини визрівають в ентодермі. Запліднення і розвиток яйця відбувається в гастральній порожнині аж до утворення планули, яка через рот виходить назовні, деякий час вільно плаває, а потім осідає на дно, прикріплюється переднім кінцем до нього і перетворюється на поліп. Коралові поліпи роздільностатеві. Сперматозоїди виходять назовні через рот, прориваючи стінку тіла, і через рот проникають в особину іншої статі. Коралові поліпи поділяються на два підкласи: восьми-променеві і шести-променеві корали.

З колоніальних форм слід виділити каменясті чи мадрепорові корали. Їх клонії складаються з незчислених кількостей поліпів, що мають вапняковий скелет. При розростанні таких скелетів утворюються коралові рифи та острова. Біля східного узбережжя Австралії є величезний бар'єрний риф довжиною 1400км. Коралові острови, чи атоли, мають вигляд кільця; всередині яких знаходиться лагуна. Коралові скелети мають різні кольорові відтінки блідно-рожевого чи червоного кольору. Ці види коралів використовуються людиною для виготовлення прикрас.

ЛЕКЦІЯ 5. ТИП ПЛОСКІ ЧЕРВИ

Питання:

1. Загальна характеристика типу. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови.
2. Клас війчасті черви розповсюдження, значення; Клас Сисуни - паразити людини та тварини.
3. Стюжкові черви паразити людини та тварини. Заходи боротьби з ними.

Тип налічує понад 12 тис. видів, серед яких є як вільноживучі,

так і паразитичні форми. Еволюційні особливості плоских червів: виникнення *мезодерми* — джерела формування нових органів; подальше диференціювання клітин, поява м'язової тканини, представлені окремими м'язовими волокнами; білатеральна (двобічна) симетрія тіла; формування систем органів: нервової, з концентрацією нервових клітин біля переднього краю тіла; травної, що включає передній і середній відділи; видільної, представлені *протонефридіями*; статевую, що складається із статевих залоз та їхніх придатків.

Тіло плоских червів являє собою шкірно-м'язовий мішок, що складається з шару епітеліальних клітин (покривний епітелій) і трьох шарів м'язів — *кільцевого* (зовнішнього), *діагонального* (проміжного) та *поздовжнього* (внутрішнього). Простір між органами заповнений особливою тканиною — *паренхімою*, утвореною з клітин з відростками.

Нервова система складається з нервового вузла на передній частині тіла та поздовжніх нервових стовбурів, що відходять від нього. Останні сполучені між собою поперечними перетинками. У багатьох видів є примітивні органи чуттів — очі та статоцисти.

Видільна система представлена *протонефридіями* — системою каналів, які пронизують усе тіло тварини та відкриваються назовні порами. Кінцевий відділ протонефридія утворений особливою клітиною з безліччю війок, ритмічний рух якої створює потік рідини каналами до пор.

Дихальна і кровоносна системи відсутні. Поглинання кисню і виділення вуглекислого газу відбувається по всій поверхні тіла. У плоских червів рівномірний розподіл доживних речовин по тілу шляхом дифузії неможливий, тому відсутність кровоносної системи компенсується безліччю розгалужених виростів кишки.

Травна і статева системи у різних представників мають украй різноманітну будову. Характерною особливістю всіх плоских червів є

гермафродитизм.

Тип Плоскі черви включає класи: *Війчасті черви*, *Сисуни*, *Стьоожкові черви*. Останні два класи представлені виключно паразитичними формами.

Клас Війчасті черви (або Турбеларії). Переважна більшість *війчастих червів* — вільноживучі види. Типовий представник класу — *молочно-біла планарія*, хижак, мешканець прісних вод (рис.12).

У покривному епітелії планарій є два види клітин: війчасті і залозисті, які секретують слиз. Завдяки узгодженому рухові війок і слизовому чохла планарії швидко пересуваються в товщі води. Слиз виконує також захисну функцію. Під епітелієм розташовані три шари м'язових волокон.

Планарія живиться дрібними молюсками, членистоногими. Ротовий отвір розміщений на черевному боці і веде до глотки, яка

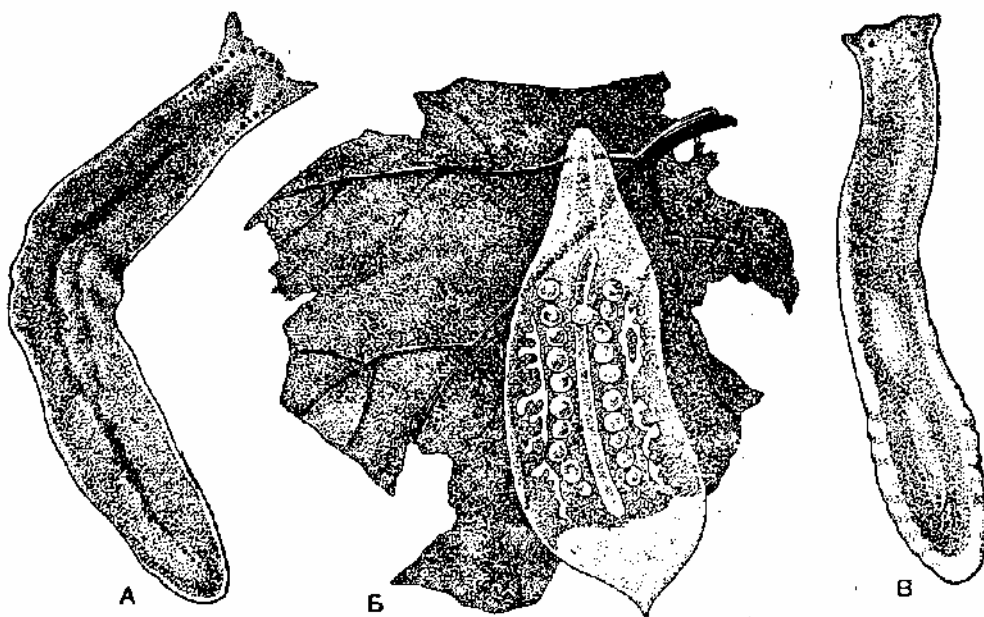


Рис. 12. Прісноводні турбеларії: А – Поліцела; Б – Мезостома
В – молочна планарія.

продовжується розгалуженим, сліпо замкненим кишечником. У просвіт кишки виділяються травні ферменти, проте велику роль виконує внутрішньоклітинне травлення. Неперетравлені залишки викидаються через

рот. Розчинені продукти обміну виводяться каналами протонефридіїв.

Нервова система представлена нервовим вузлом і нервовими стовбурами. Вони мають примітивні очі.

Турбеларії — гермафродити. Кожна особина має чоловічі (сім'яники) і жіночі (яєчники) статеві залози. Перші продукують сперматозоїди, а другі — яйцеклітини. Сперматозоїди однієї особини виходять крізь спеціальні вивідні протоки і за допомогою копулятивного органу потрапляють у жіночі статеві шляхи іншої особини, де запліднюють яйцеклітину. Деякі турбеларії здатні до нестатевого (вегетативного) розмноження, при якому тіло тварини розділяється на дві частини.

Клас Сисуні. Зберігаючи всі основні ознаки типу Плоскі черви, сисуні характеризуються специфічними особливостями, зумовленими паразитичним способом життя:

- 1) наявність спеціальних органів прикріплення (присосків, гачків);
- 2) тенденція до спрощення травної системи і здатність всмоктувати поживні речовини крізь покриви тіла;
- 3) відсутність війчастого епітелію;
- 4) високий рівень розвитку статевої системи та складні життєві цикли із зміною хазяїв.

Зовнішня будова (форма тіла) сисунів сплющена, листоподібна. Є два присоски — передній (ротовий), у глибині якого розташований рот, і задній (черевний). Покриви не несуть війок, шари м'язів добре розвинені.

Нервова система представлена нервовим ганглієм і поздовжніми нервовими стовбурами. Органи чуттів спрощені у зв'язку з паразитичним способом життя.

Рот веде до м'язистої глотки, яка виконує роль насоса під час ковтання їжі. Кишечник закінчується сліпо, але має у великих форм безліч виростів. У багатьох сисунів, добре пристосованих до паразитизму, травна система спрощується. Ці види здатні всмоктувати

поживні речовини всією поверхнею тіла.

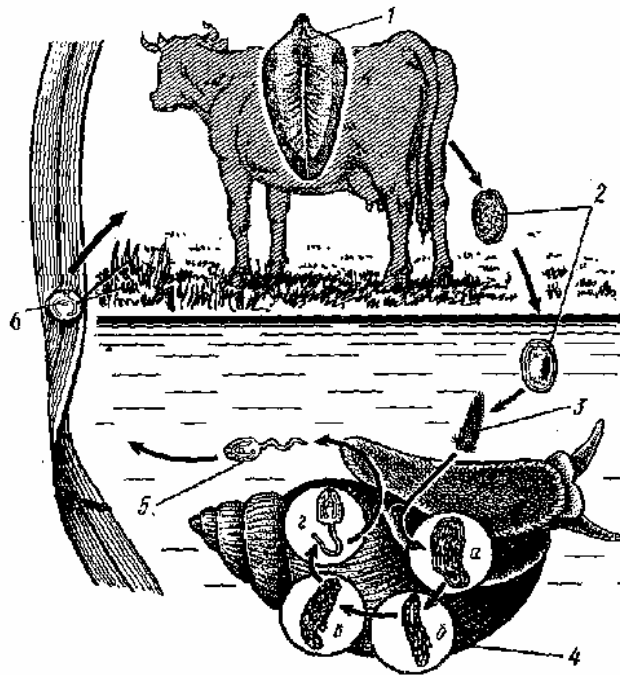


Рис.13. Життєвий цикл печінкового сисуна:

1 – доросла двовустка; 2 - яйце; 2 – мірацидий; 3 – спороциста; 4 – редія;
5 – церкарія; 6 – адолескарія;

Більшість сисунів — *гермафродити*. Чоловіча статева система представлена двома сім'яниками, сім'явивідними протоками і копулятивним органом. Жіноча статева система складається з яєчника і складної системи каналів, якими виводиться яйцеклітина. Незважаючи на гермафродитизм, запліднення у більшості сисунів перехресне: чоловічі гамети однієї особини запліднюють яйцеклітину іншої, і навпаки.

Печінковий сисун паразитує в жовчних протоках печінки великої рогатої худоби і людини.

У циклі розвитку печінкового сисуна спостерігається зміна хазяїв. В остаточному хазяїні відбувається статеве розмноження, у проміжному — партеногенетичне (рис.13).

Котячий сисун має схожий життєвий цикл; у нього два проміжні хазяї. Перший — молюск. Личинки, що залишають молюска,

прикріплюються до другого проміжного хазяїна — риб (плотва, лящ). Поїдаючи рибу, кішки, собаки й інші рибоїдні ссавці заражуються паразитом. Людина може заразитися унаслідок вживання мороженої або недостатньо просоленої риби.

Особливістю паразитичних тварин є виняткова плодючість. Кожна особина може відкладати до декількох мільйонів яєць за день. Це пов'язано з дуже малою вірогідністю зустріти проміжного й остаточного хазяїна. Більшість яєць і личинок гинуть під дією несприятливих чинників середовища.

Клас Стьошкові черви. Тіло стьожкових червів стрічкоподібне, поділене на членики — від декількох члеників в ехінокока до декількох тисяч у бичачого ціп'яка. На передньому кінці тіла знаходиться голівка (сколекс), забезпечена органами прикріплення присосками та гачечками. На голівці є безліч чутливих волосків — органів дотику.

Стьошкові черви повністю втратили травну систему. Вони всмоктують поживні речовини поверхнею тіла. Покриви тіла мають безліч виростів — ворсинок, що значно збільшує їхню поверхню та полегшує поглинання поживних речовин.

У кожному членику в більшості видів знаходяться чоловічі та жіночі статеві органи. Запліднення часто перехресне, але може бути і самозапліднення. У життєвому циклі відбувається зміна хазяїв.

Серед небезпечних паразитів людини треба виділити *стьожака широкого та ехінокока*. Зараження людини стьожакком проходить після вживання не провареної чи мало просмаженої риби. Тривалий термін просолювання риби може знищити личинок паразитів.

Остаточним хазяїном ехінококу і різні м'ясоїдні тварини (собаки, кішки, вовки, лисиці), проміжним — різні домашні травоядні тварини та людина. Пильне ставлення до домашніх тварин, їх дегельменталізація може зменшити ризик захворювання паразитами.

ЛЕКЦІЯ 6. ТИП КРУГЛІ ЧЕРВИ, АБО НЕМАТОДИ

Питання:

1. Особливості будови круглих червей.
2. небезпечні паразити людини.
3. Профілактика нематодозів.

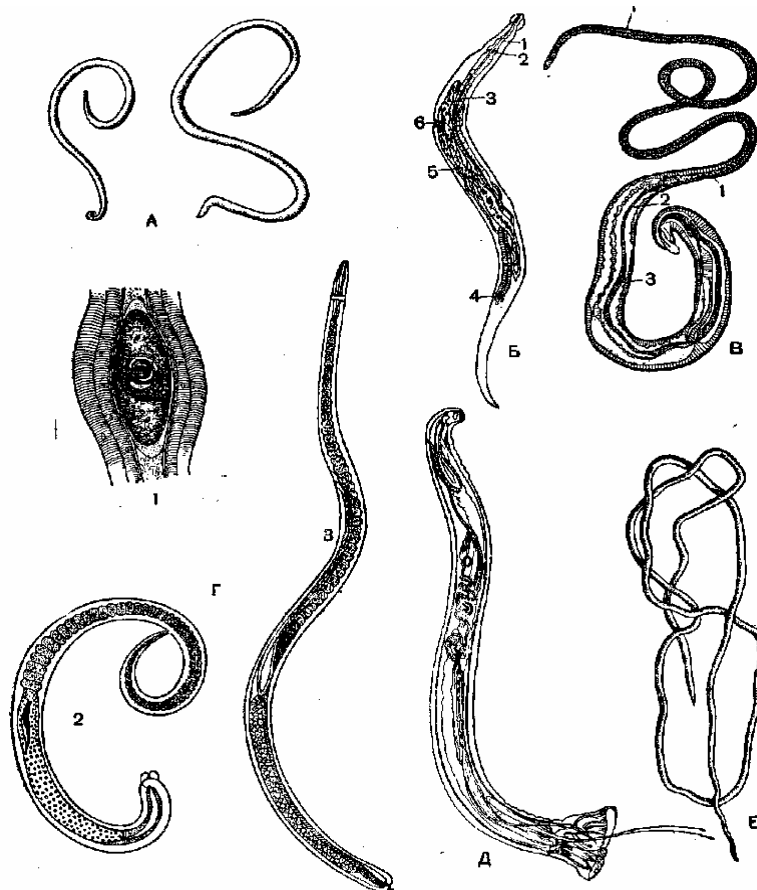


Рис.14. Різні представники Кл. Нематода.

А- чоловіча аскарида (самець і самка); Б - дитячий гострик; В – волосоголовець; Г – трихіна; Д – спайник дванадцятипалої кишки; Е – самка ришти.

Тип налічує близько 20 тис. видів, вільноживучих і паразитичних, що включають морські, прісноводні та ґрунтові форми. Еволюційні особливості будови:

- 1) втрата паренхіми й поява первинної порожнини тіла — щілини між внутрішніми органами і стінкою тіла, заповненою рідиною;
- 2) диференціювання м'язової тканини на окремі тяжі поздовжніх

м'язів;

3) поява задньої кишки, що відкривається назовні задньопрохідним (анальним) отвором.

Тіло *нематод* кругле в поперечному зрізі. Стінка тіла складається з еластичної та щільної кутикули, яка виділяється клітинами епітелію і м'язів. Уздовж тіла тягнуться чотири поздовжні м'язові тяжі (рис.14).

Нервова система розвинена сильніше, ніж у плоских червів. Спостерігається концентрація нервових вузлів біля переднього кінця тіла й утворення так званого навкологлоткового нервового кільця. Від нього відходять поздовжні нервові стовбури, сполучені перетинками. У багатьох нематод розвинені органи дотику, хімічного чуття.

Травна система наскрізна і ділиться на три відділи: передню, задню і середню кишку. У деяких паразитичних нематод розвивається позакишкове травлення, за якого ферменти виводяться в зовнішнє середовище, а напіврідка харчова кашка поглинається за допомогою спеціально пристосованого ротового апарату.

Система виділення нематод двох типів: канали виділень, що тягнуться уздовж всього тіла, і особливі клітини, що виділяють розчинні продукти обміну на поверхню тіла.

Круглі черви роздільностатеві. Самці мають сім'яники, сім'явивідні протоки і копулятивний орган; самки — яєчники і яйцепроводи. Чоловічі гамети не мають джгутиків, пересуваються амебоїдними рухами, тому одержали назву спермії.

Людська аскарида паразитує в тонкому кишечнику людини. Довжина тіла самок досягає 40см, самців — 25см. Запліднені яйця виводяться назовні з калом — для їхнього розвитку обов'язково потрібен кисень. На повітрі розвивається личинка, яка для подальшого розвитку повинна потрапити в організм людини. Зараження

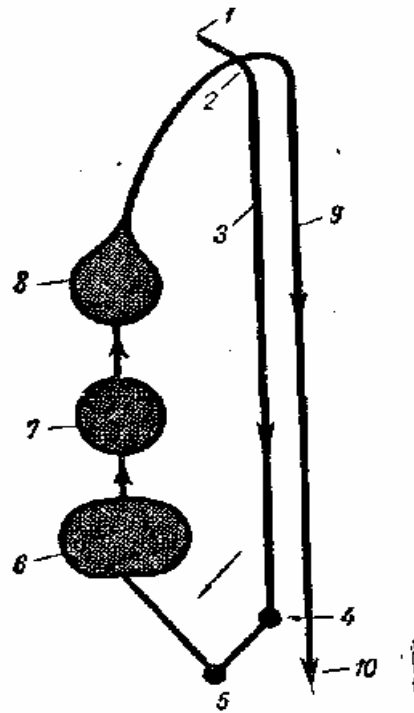


Рис.15. Міграція личинок аскариди в тілі людини:

1 – рот; 2 – глотка; 3 – стравохід; 4 – вилуплення личинок в кишечнику; 5 – міграція їх в вени кишки; 6 – печінка; 7 – праве серце; 8 – легені; 9 – зворот личинок у стравохід; 10 – досягнення личинками статевої зрілості у кишечнику. (По Павловському) з Догеля.

відбувається через їжу, на яку яйця паразита можуть бути занесені мухами, тарганами. У тонкому кишечнику людини личинки звільняються від оболонки яйця, проникають у кровоносну систему, по ній укапіляри легень, далі в альвеоли, бронхи, глотку. Потім повторно зтуютьсязновупотрапляють у тонкий кишечник, де перетворюються на дорослих аскарид. Таким чином, у життєвому циклі аскариди, як і більшості нематод, є тільки один хазяїн (рис.15).

Гострик паразитує в прямій кишці людини, головним чином у дітей. Він живиться вмістом кишки й бактеріальною флорою. Для дозрівання запліднених яєць необхідний кисень, тому самка ночами виповзає крізь анальний отвір назовні, відкладає яйця, що викликає свербіж у ділянці промежини. Яйця з личинками, що розвиваються в них, залишаються під нігтями дитини і легко потрапляють до рота, досягають товстого кишечника і перетворюються на дорослі особини (рис.16).

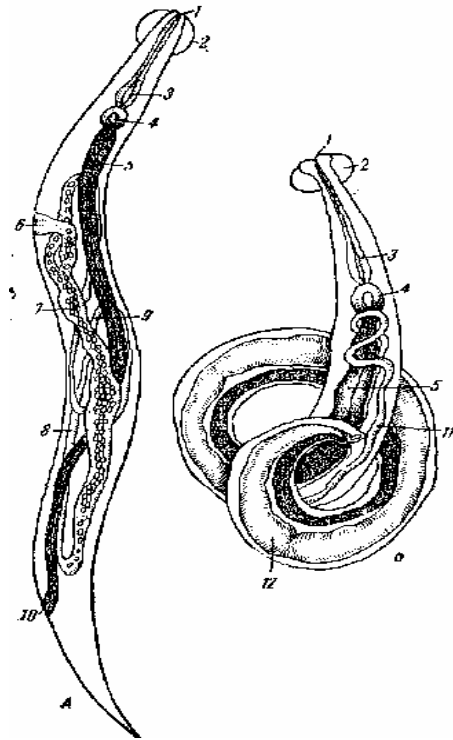


Рис.16. Гострик.

А – самка; Б - самець гострика. 1 – рот; 2 - везикула; 3 - стравохід; 4 - бульбус; 5 – середня кишка; 6 – отвір піхви; 7 - матка; 8 - яйцевід; 9 - яєчник; 10 – анальний отвір; 11 – сім'яник самця; 12 – канал для сім'явиверження

Запліднена самка тримає в собі близько 12000 прозорих яєць. Всередині яйця знаходиться звернута личинка, вкрита зверху двошаровою оболонкою. Самки після відкладки яєць самки гинуть, але у дівчат та у жінок вони існують досить тривалий термін, - заповзають через статеву щілину до піхви. При цьому гострики сприяють захворюванню жіночої статевій системи трихомонадами. Яйця гостриків досягають на поверхні тіла людини на предметах вжитку. Особливо часто хворіють ентеробіозом повторно діти, тому, що мають звичай ссати пальці та плохо мити руки. Тому проведення суспільної профілактики та підтримання гігієнічних норм може стримати ріст захворювання.

ЛЕКЦІЯ 7. ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ, АБО КІЛЬЧАКИ.

Питання:

1. Будова кільчаків.
2. Багатощетинкові та малощетинкові черви. Еволюційні особливості будови.
3. Будова дощових червів, їх значення в природі.

Описано близько 8 тис. видів кільчастих червів, що відзначаються різноманітністю внутрішньої організації. У типі виділяють три класи: *Багатощетинкові*, *Малощетинкові*, *П'явки*.

Еволюційні особливості будови:

- 1) поява вторинної порожнини тіла (целому), яка відрізняється від первинної тим, що має власну стінку, утворену епітелієм;
- 2) виникнення кровоносної системи;
- 3) організація нервової системи за типом черевного нервового ланцюжка;
- 4) поява нового типу системи виділення — метанефрідіальної;
- 5) розчленовування тіла на сегменти (метамерія).

Сегментація тіла — основна ознака кільчастих червів. Метамерія виникає в процесі еволюції при подовженні тіла. Число сегментів різне — від 5—6 до 500—600.

У кільчастих червів формуються *параподії* — органи руху у вигляді виростів тіла кожного сегмента, з яких назовні направлені вії. Параподії добре розвинені у багатощетинкових, а у малощетинкових від них залишаються лише щетини; п'явки позбавлені навіть щетинок.

У багатьох представників типу (дощового черв'яка) дихальна система відсутня. Проте деякі багатощетинкові мають зябра — вирости шкірного покриву, розташовані на голові або параподіях.

Дощовий черв'як — характерний представник класу Малощетинкові.

У тілі дощового черв'яка виділяють голову і тулуб, який поділений на окремі кільця — сегменти. Кожен сегмент (за винятком першого) несе чотири пучки війок—органів руху. Стінка тіла складається з декількох шарів:

- 1) тонкої неклітинної кутикули, яка виділяється шкірою;
- 2) шкірного епітелію з одного шару клітин;
- 3) двох шарів мускулатури — зовнішнього кільцевого і внутрішнього поздовжнього;
- 4) епітелію, що обмежує целом.

Целом заповнений рідиною і розділений тонкими перегородками на окремі відсіки, які відповідають зовнішній сегментації.

Нервова система характеризується подальшою концентрацією нервових клітин біля переднього кінця тіла. Надглотковий нервовий вузол великий (його іноді називають головним мозком). Нижче розташований підглотковий вузол. Вузли сполучені двома тяжами, що охоплюють глотку з утворенням навкологлоткового нервового кільця. На черевному боці тіла утворюється єдиний нервовий стовбур — черевний нервовий ланцюжок, що починається від підглоткового нервового вузла. У кожному сегменті він утворює нервовий вузол, від якого відходять нерви. З органів чуття розвинений дотик.

Травний канал проходить уздовж усього тіла від ротового отвору до анального. Він підрозділяється на відділи: рот, глотку, стравохід, зоб, шлунок, середню і задню кишку.

Кровоносна система замкнутого типу. Кров тече по спинній і черевній судинах, від яких у кожному сегменті відходять кільцеві судини меншого діаметру до внутрішніх органів і м'язів. У шкірі утворюється густа мережа капілярів. Серця немає; його роль виконує спинна судина, стінки якої здатні до ритмічних скорочень

Дихання здійснюється всією поверхнею тіла. Кисень дифундує

в капіляри шкіри і доставляється до органів.

Видільна система складається з метанефридіїв — по два в кож

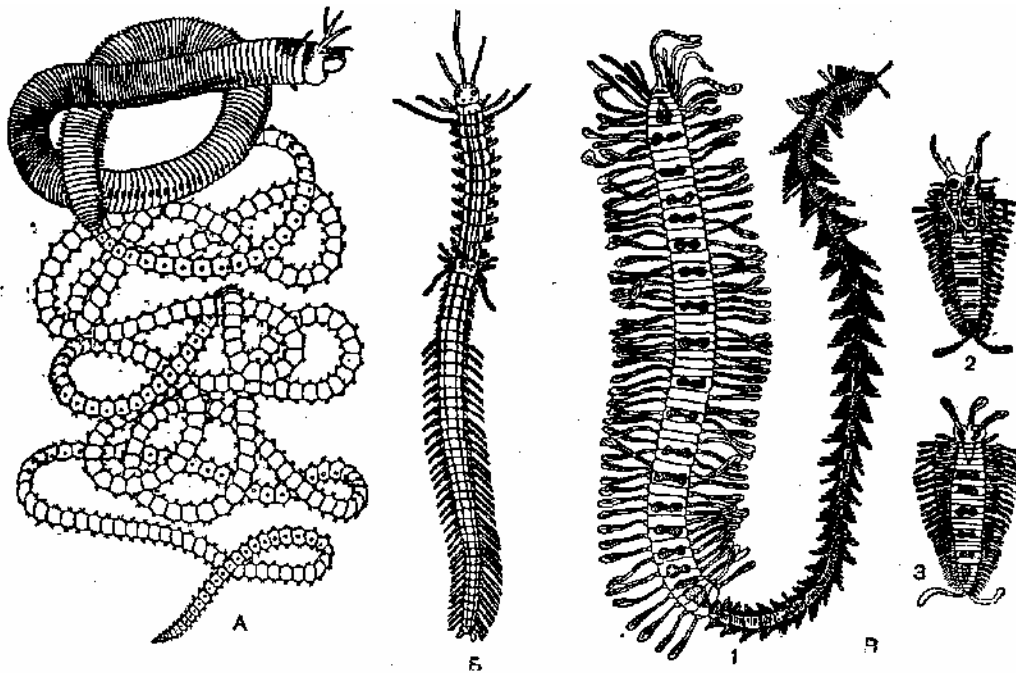


Рис. 17 . Розмноження поліхет:

А, Б - епітокія у “палоло” *Eunice viridis* та *Autolytus cornutus*. В- *Mirianida fasciata* — шляхом брунькування (1) утворюються чоловічі (2) та жіночі (3) бластозоїди

ному сегменті, Метанефридій являє собою канал, що відкривається лійкою в целом, а протилежним боком — назовні. Він відрізняється від протонефридію багатоклітинністю.

Кільчасті черви — гермафродити. Чоловіча статева система представлена сім'яниками і сім'явивідними протоками (10—11-й сегменти), жіноча — яєчниками і яйцепровадами (13-й сегмент). Запліднення перехресне. На поясочку — залозистому потовщенні шкіри певних сегментів, виділяється слизовий кокон, що має форму барилька. Він містить яйцеклітини, які під час проходження кокона крізь сегменти з сім'яприймачами запліднюються сперматозоїдами. У дощового черв'яка розвиток прямий.

Багатощетинкові здатні до нестатевого (вегетативного) розмноження. Тіло черв'яка розпадається на декілька фрагментів, у кожного з яких

розвиваються ті частини тіла, яких бракує. Це свідчить про високу здатність до регенерації (рис.17).

Величезна кількість видів (в основному багатощетинкові) мешкає в морях і океанах, як тропічних, так і помірних, навіть полярних широт, у прибережних районах або біля дна; деякі пристосувалися до існування в солонуватих водоймищах. Малошетинкові нерідко зустрічаються в прісних водах (річках, озерах, болотах), проте більша частина видів заселила ґрунт. Дощові черв'яки харчуються головним чином рослинними залишками, наявними в ґрунті, а також листям і стеблинками трав, які вони утягують в свої нірки. З таким способом живлення і пов'язане заковтування черв'яком землі. Органи травлення черв'яка мають набагато складнішу будову в порівнянні з кишковою порожниною гідри. Усередині тіла черв'яка є особлива порожнина, що відокремлена від кишкової порожнини. У цій порожнині тіла і розташований кишечник і інші внутрішні органи. Порожнина тіла розділена поперечними перетинками, відповідними по положенню зовнішніх члеників черв'яка. Кишечник і інші органи проходять крізь ці перегородки. Таким чином, дощовий черв'як має членисту будову не тільки зовні, але і всередині.

Кишечник черв'яка має складну будову, що пов'язано із способом живлення. Він складається з декількох відділів стравоходу, зобу, шлунку і кишки. *Остаточна* зміна і всмоктування перевареної їжі відбувається в кишці. Земля з неперетравленими оостачами їжі віддаляється з кишечника через заднепроходное отвір. Це звичайно і відбувається ночами, коли черв'яки виповзають на поверхню ґрунту.

Завдяки своєму способу життя і способу живлення дощові черв'яки мають дуже велике значення в процесі утворення ґрунту. Разом з іншими ґрунтовими тваринами дощові черв'яки постійно розпушують ґрунт і цим полегшують доступ в неї повітря і вологи. Вони перемішують ґрунт, оскільки виносять землю, що проковтнула ними, з глибших шарів на поверхню. Цим черв'яки як би перепашують ґрунт. Але особливо

важливо, що, пропускаючи ґрунт через свій кишечник, харчуючись рослинними залишками, вони значно прискорюють процес утворення перегною. Підраховано, що за рік дощові черв'яки виносять на поверхню одного гектара до 20т і більше землі, що пройшла через їх кишечник. Особливо велике значення робота дощових черв'яків має для молодих посадок лісу.

ЛЕКЦІЯ 8. ТИП МОЛЮСКИ

Питання:

1. Основні властивості м'якунів
2. Будова черепашки її значення.
3. Прогресивний розвиток внутрішніх органів.
4. Головоногі м'якуни – як вища ступінь еволюційного розвитку.

Тип включає понад 130 тис. видів, згрупованих у класи: Черевоногі, Двостулкові, Головоногі. Багато даних указує на спорідненість молюсків із стародавніми кільчастими або плоскими червами. Еволюційні особливості будови: поява дихальної системи; поява серця.

Тіло молюсків складається з голови, тулуба та ноги. Нога являє собою виріст черевної стінки тулуба і служить для пересування, ловлі здобичі, прикріплення, закопування в ґрунт. Характерна особливість молюсків — наявність черепашки. Із внутрішнього боку до черепашки прилягає шкірна складка — мантия. Простір між мантиєю і тілом називається мантийною порожниною. У порожнині знаходяться зябра, в неї відкриваються отвори органів виділення та анальний отвір.

Вторинна порожнина (целом) у більшості молюсків редукується і зберігається, у дорослих форм лише у двох ділянках — *перикардії* та порожнині. статевої залози.

Нервова система складається із сукупності нервових вузлів,

розташованих в ділянці голови, у нозі та деяких ділянках тіла. Вузли зв'язані між собою нервовими стовбурами. Органи чуттів розвинені неоднаково у різних видів. Деякі молюски мають очі (наприклад, виноградний слимак), в інших основну роль виконують органи хімічного чуття, рівноваги.

Органи дихання у морських видів представлені зябрами, а у наземних і прісноводних — легенями (виноградний слимак, ставковик). Легені розташовані в мантийній порожнині й оповиті густою мережею капілярів.

Травна система починається ротовим отвором, який веде до м'язистої глотки. Для ротового апарату характерна наявність особливого органу — тертки (радули), забезпеченої хітиновими зубчиками. З її допомогою молюски зіскоблюють водорості з каміння, захоплюють здобич. У ротову порожнину відкриваються слинні залози. Далі йде стравохід, шлунок, у який відкривається протока травної залози («печінки»). Із шлунка бере початок кишечник, часто звитий. Анальний отвір відкривається в мантийну порожнину.

Кровоносна система незамкнена. У деяких ділянках тіла кров тече не по кровоносних судинах, а по порожнинах між внутрішніми органами. Серце складається зі шлуночка й одного або декількох передсердь. Серце розташоване в навколосерцевій сумці — *перикардії*, заповненій рідиною. У багатьох видів кров безбарвна, оскільки не має дихальних пігментів. У цьому випадку її називають *гемолімфою*. Гемолімфа виконує в основному транспортну функцію — переносить кисень і поживні речовини.

Видільна система представлена однією, рідше декількома нирками. Нирка — це канал, який одним кінцем сполучається з порожниною перикарду, а іншим відкривається в мантийну порожнину.

Багато молюсків — гермафродити, хоча деякі примітивні види роздільностатеві. У своєму розвитку молюски часто проходять стадію

личинки, яка дуже схожа на таку у багатощетинкових червів. Ця стадія рухома і служить для розселення виду.

Клас Черевоногі, або Слимаки. Клас включає близько 85 тис. видів, розміром від декількох міліметрів до 7—15 см. У більшості видів черепашка закручена в спіраль і вкриває все тіло (рис.18). У слимаків вона маленька і частково або повністю накрита виступаючою мантиєю. У деяких видів черепашка повністю редукується.

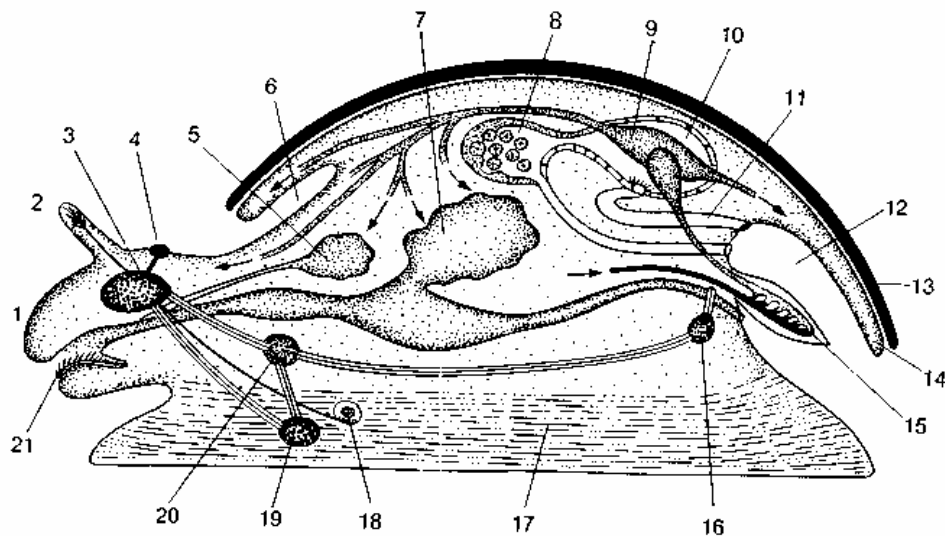


Рис.18. Схема організації молюска: 1 голова; 2-щупальце; 3 -церебральний ганглії; 4 - око; 5-слинної залози; 6 мантийна порожнина; 7 печінка; 8 порожнина статевої залози; 9 шлуночок серця; 10 - навколосерцева сумка (перикард); 11 - нефридій; 12 зяброві порожнина; 13 раковина; 14-мантия; 15 - зябра; 16-абдомінальний ганглії; 17-нога; 18 статостист; 19 педальний ганглії; 20-плевральний ганглії; 21 - радула.

Нога, як правило, розвинена добре і служить органом пересування. У багатьох слимаків задня частина ноги має рогову кришечку, яка щільно закриває устя, коли молюск ховається в черепашку.

Серед черевоногих є як роздільностатеві, так і види гермафродитів. Запліднення в більшості випадків внутрішнє. Розвиток може проходити з утворенням личинки або без неї.

Черевоногі пристосувалися до надзвичайно різноманітних умов існування. Вони заселили прибережні зони океанів, морів та їхні

глибини (рапани), прісноводні водоймища (ставковики), частина видів пристосувалася до життя на суші (виноградний слимак, слимаки), заселивши навіть пустелі та вершини гір. У наземних форм захистом від несприятливих умов середовища (посухи, холоду) служить затягування отвору черепашки плівкою слизу, який твердне на повітрі. Органами дихання прісноводних і наземних видів є легені.

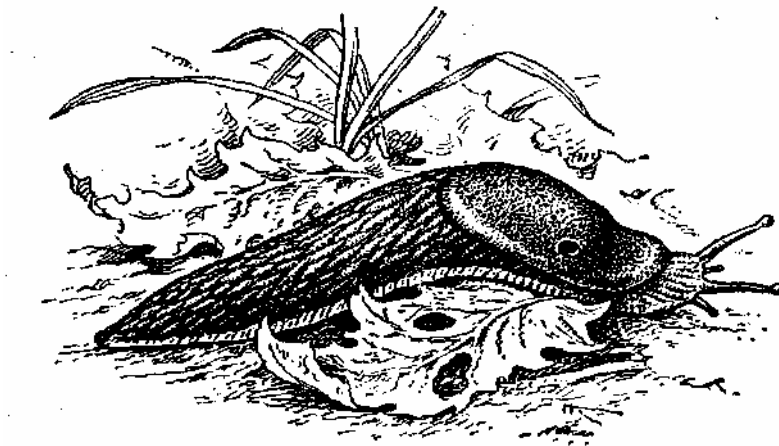


Рис. 19. Садовий слимак; на голові дві пари щупалець; потовщення на кінцях довших щупалець — очі.

Наземні молюски мають на голові дві пари щупалець (органи дотику); на кінцях однієї з них розташовані очі (Садовий слимак) (рис.19). У прісноводних форм очі знаходяться біля основи єдиної пари щупалець, їжа червоногих надзвичайно різноманітна: планктон, водні та наземні рослини, черви, ракоподібні, інші молюски.

Клас Двостулкові.

Клас включає 20 тис. видів, більшість з яких мешкають у морях, і лише деякі заселили прісні води (рис.20).

Черепашка двостулкових складається з двох стулочок, сполучених еластичною зв'язкою. Кожна стулочка вкрита зсередини мантиєю. У разі небезпеки молюск закриває черепашку. Це здійснюється завдяки роботі м'язів замикачів. Для підвищення сили скріплення стулочок, на кожній з них часто є безліч зубчиків — замок. Голова і пов'язані

з нею органи чуттів зредуковані. Відсутня також глотка, слинні залози, тертка.

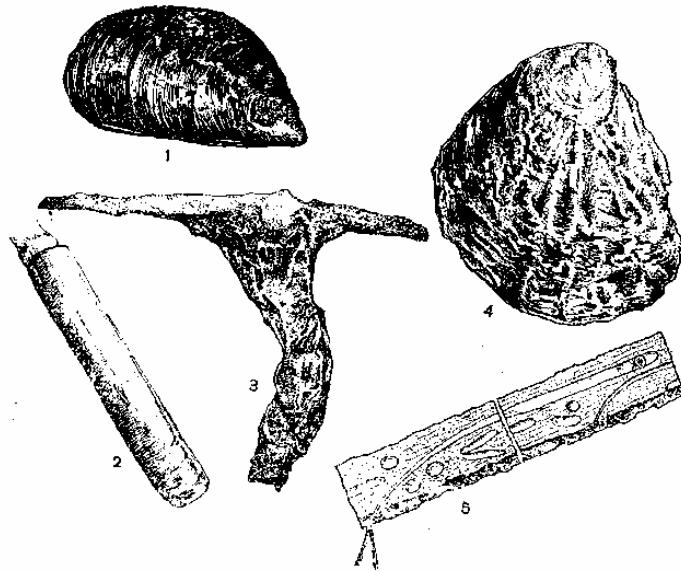


Рис.20. Двостулкові молюски:

1-мідія; 2 - солень; 3 - молоток; 4 - вустриця; 5 – тередо.

У *мантійній порожнині* двостулкових розташовані зяброві листки, які постійно омиваються потоком води. Вода надходить у порожнину крізь трубкоподібний виріст мантиї — дихальний сифон, а видаляється крізь вивідний сифон.

Циркуляція води всередині мантийної порожнини забезпечує молюсків не тільки киснем, але й їжею. Зважені у воді частинки (органічні залишки, планктон) завдяки роботі особливих війкових клітин прямують до ротового отвору і заковтуються. Непридатні для їжі частинки видаляються крізь вивідний сифон. Двостулкові профільтровують значні об'єми води — 5—10 л за годину (устриці, мідії).

Органами дотику служать чутливі клітини, розсіяні в епітелії І зокрема груповані в навколоротових щупальцях, по краю ноги, по краю мантиї тощо. Біля основи зябер є пара осфрадіїв, будова яких нагадує будову осфрадіїв у примітивних черевоногих. Близько біля педальних

гангліїв розміщена пара статоцистів, які мають таку саму будову, як і в інших молюсків. У зв'язку з редукцією голови головних щупальців і очей немає, проте нерідкі випадки вторинного виникнення органів зору по краю мантиї на щупальцях, що оточують отвори сифонів тощо. Такі вторинні очі можуть мати різну будову. Найбільш прості з них являють собою очні ямки, вистелені епітеліальними та пігментними клітинами. Проте у деяких форм вторинні очі мають більш складну будову і належать до типу пухировидних. Оригінальної будови очі розміщені по краю мантиї у гребінців. Вони являють собою випинання з віялоподібним розміщенням клітин, до складу яких входять зорові клітини конічної форми, циліндричної форми, пігментні і так звані інтерстиціальні клітини.

Розмноження і розвиток. Переважна більшість пластинчатозябрових роздільностатеві. Статева система їх складається з гонад і вивідних проток. Залози є продуктом целома. Вони парні, розміщені в передньому відділі тулуба і заходять в основу ноги. Лише в деяких випадках гермафродитні форми мають дві пари залоз; у більшості ж гермафродитів з кожного боку розміщено по одній гермафродитній залозі з однією вивідною протокою, хоча у деяких є цілком відокремлені частини цієї залози, що продукують лише сперматозоїди або лише яйцеклітини. Статеві клітини формуються з зачаткового епітелію, яким встелені гонади. У більшості випадків статеві продукти виводяться назовні через протоки, що відкриваються по боках ноги в мантийну порожнину поруч з отворами нефридіїв, але у більш примітивних форм статеві продукти виводяться через нефридії.

Копулятивного апарата немає. Більшість пластинчатозябрових відкладає яйця у воду, де й відбувається запліднення. Найчастіше яйця відкладаються по одному, і лише зрідка спостерігається прикріплення яєць до підводних предметів. Проте у багатьох прісноводних форм яйця відкладаються в зябра, де і відбувається розвиток до виходу личинки. Так, у процесі розвитку морських форм утворюються личинки

трохофорного типу. Внаслідок поступових змін трохофора перетворюється в типову для пластинчатоязьбрових личинкову форму — *велігер* (парусник). На цій стадії личинка значно наближається до дорослої форми, відрізняючись від неї наявністю паруса. Перетворення парусника на дорослу форму.

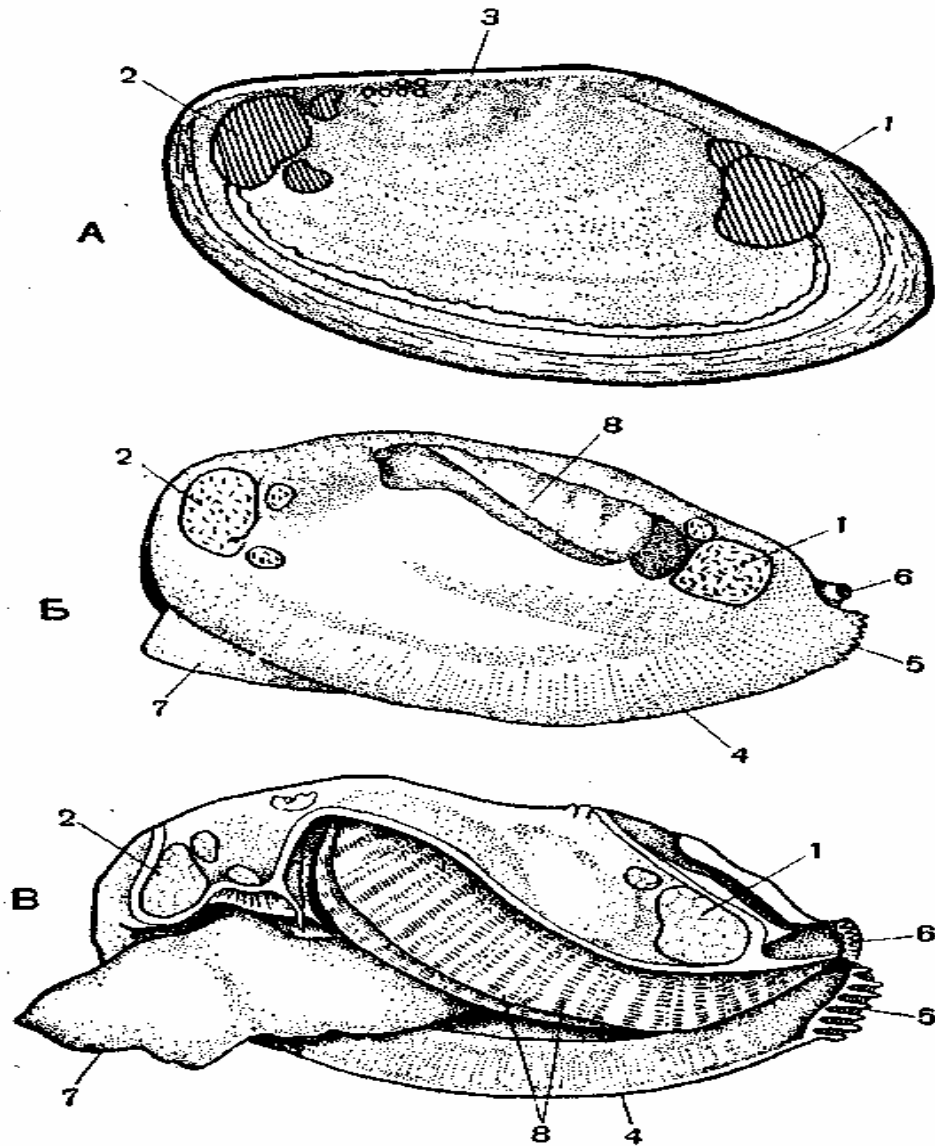


Рис. 21 . Будова беззубки.

А — внутрішня поверхня правої стулки раковини: 1 — відбиток на місці прикріплення переднього м'язу-замкача, 2 — те ж заднього м'язу-замкача, 3 — зв'язка, що сполучає обидві стулки на спинній стороні; Б — тіло беззубки, вийнятої з раковини: 1 і 2 — м'язи-замкачі, 4 — край мантиї. 5 — сифон, через які вода входить в мантийну порожнину, 6 — вивідний сифон, 7 — нога, 8 — що просвічують внутрішні органи — печінка і серце; В — беззубка з відрізаною лівою складкою мантиї; 4 — край правої мантиї, 5 і 6 — сифони, 8 — ліва зовнішня і внутрішня пластинки зябра.

На відміну від морських, у прісноводних двостулкових розвиток відбувається абсолютно своєрідно. Так, у беззубки з яєць, що виношуються в зябрах, виходять особливі личинки - глохидії (рис.21).

Глохидії мають двостулкову раковину трикутної форми, з гострими зубцями посередині краю кожної стулки. Між стулками раковинки глохидія—сильний мускул-замкач. Крім того, глохидий має бисусну залозу, що виділяє бисусну нитку. У беззубки глохидії розвиваються восени і зимують в зябрах матері. Весною вони викидаються у воду і прикріплюються до шкіри, зябер і плавників риб за допомогою клейкої бисусної нитки і зубців раковини. Потім, під впливом роздратування шкіри риби, починається обростання глохидія епітелієм шкіри господаря, і утворюється бульбашка у вигляді маленького нариву з глохидієм всередині.

У такому стані глохидій паразитує на шкірі риби протягом двох і більше місяців. Потім шкірна бульбашка лопається і що розвинувся до цього часу з глохидія молодий молюск падає на дно. Такий своєрідний спосіб розвитку забезпечує розселення молюсків за допомогою риб. У інших прісноводних двостулкових, наприклад, у кульовок зародки розвиваються в мантийній порожнині в особливих «виводкових камерах» на зябрах. З мантийної порожнини виходять крихітні молюски, що вже цілком сформувалися.

Клас Головоногі. Описано понад 700 видів головоногих. Головоногі мають рудиментарну *черепашку*. Ротовий отвір оточений щупальцями (вісім у восьминогів, десять у каракатиць і кальмарів). На щупальцях у декілька рядів розташовані присоски. Голо ва велика (рис.22).

Головний мозок головоногих вкритий зачатковою корою, зверху захищений хрящовим черепом. Орган зору — очі, акомодация досягається видаленням або наближенням кришталика до сітківки. Смакові рецептори

розташовані на язиці та присосках щупалець. Органи рівноваги представленістатоцистами.

Кров має блакитний колір, що пов'язано з присутністю пігменту, який містить купрум — *гемоціаніну*, який бере участь у транспорті кисню. У головоногих три серця: головне складається з передсердя і шлуночка й забезпечує потік крові по тілу, а інші два (зяброві серця) проштовхують її крізь зябра.

Рот невеликий, м'язиста глотка має роговий дзьоб. Головоногі - хижаки. Вони харчуються рибою, крабами, черепашками, нерідко зустрічається канібалізм.

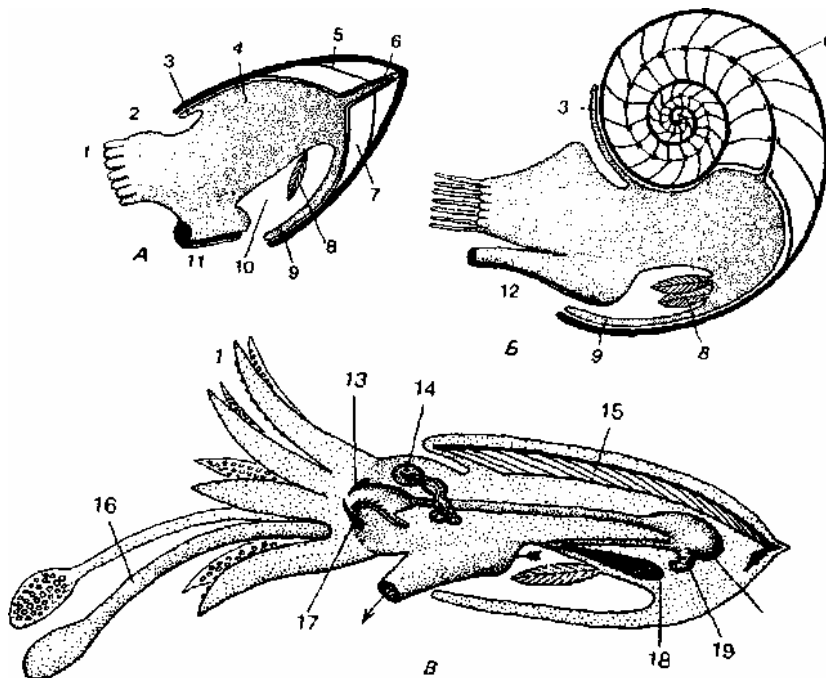


Рис. 22. Схеми організації головоногих.:

А - початковий план будови тіла і раковини; **Б**- наutilus; **В** -каракатиця (десятиногі); показано тільки частина органів. 1-щупальця; 2-голова; 3-дорсальна частина мантийной складки; 4—нутроцевий мішок; 5 —септа; 6-сифон, 7-газові камери; 8-зябра; 9-вентральна частина мантийной складки; 10-мантийная порожнина; 11-нога; 12 воронка; 13-верхня частина дзьоба; 14-око; 15-раковина; 16-пари ловецьких рук; 17 нижня частина дзьоба; 18 чорнильний мішок; 19-сліпе вирощування; 20 - шлунок

Головоногі роздільностатеві. Запліднення внутрішнє: самець щупальцем переносить сперматозоїди в статевий отвір самки. Розвиток прямий, без личинкової стадії.

Рух здійснюється за принципом реактивного двигуна. Крізь мантийний отвір вода засмоктується в мантийну порожнину, а потім з силою виштовхується крізь вивідний сифон. При цьому молюск пересувається заднім кінцем тіла вперед. Деякі восьминоги можуть «ходити» по дну, спираючись на щупальця.

ЛЕКЦІЯ 9. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ

Питання:

1. Основны ознаки членистоногих.
2. Кінцівки ракоподібних
4. Значення павукоподібних в природі.
5. Будова комах значення.

На сьогодні описано понад 1 млн видів членистоногих, згрупованих у класи: Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи (рис.23).

Еволюційні особливості будови:

- 1) поява досконалих органів пересування — кінцівок;
- 2) виникнення поперечносмугастої мускулатури;
- 3) розвиток міцного зовнішнього скелета;
- 4) високий рівень розвитку дихальної системи.

У тілі членистоногих виділяють відділи: голова, на якій знаходяться органи чуттів і органи захоплення їжі, груди, на яких розташовані органи пересування (кінцівки, крила), черевце. У деяких членистоногих голова і груди утворюють єдиний відділ тіла — головогруді.

Усі відділи тіла складаються з сегментів, кількість яких є важливою систематичною ознакою. Кінцівки складаються з декількох члеників і утворюють систему важелів, які приводяться в рух роботою м'язів. У різних

сегментах вони виконують рухову, захисну, статеву та дихальну функції. Деякі кінцівки на голові перетворюються на ротові придатки — органи захоплення, утримання і подрібнення здобичі.

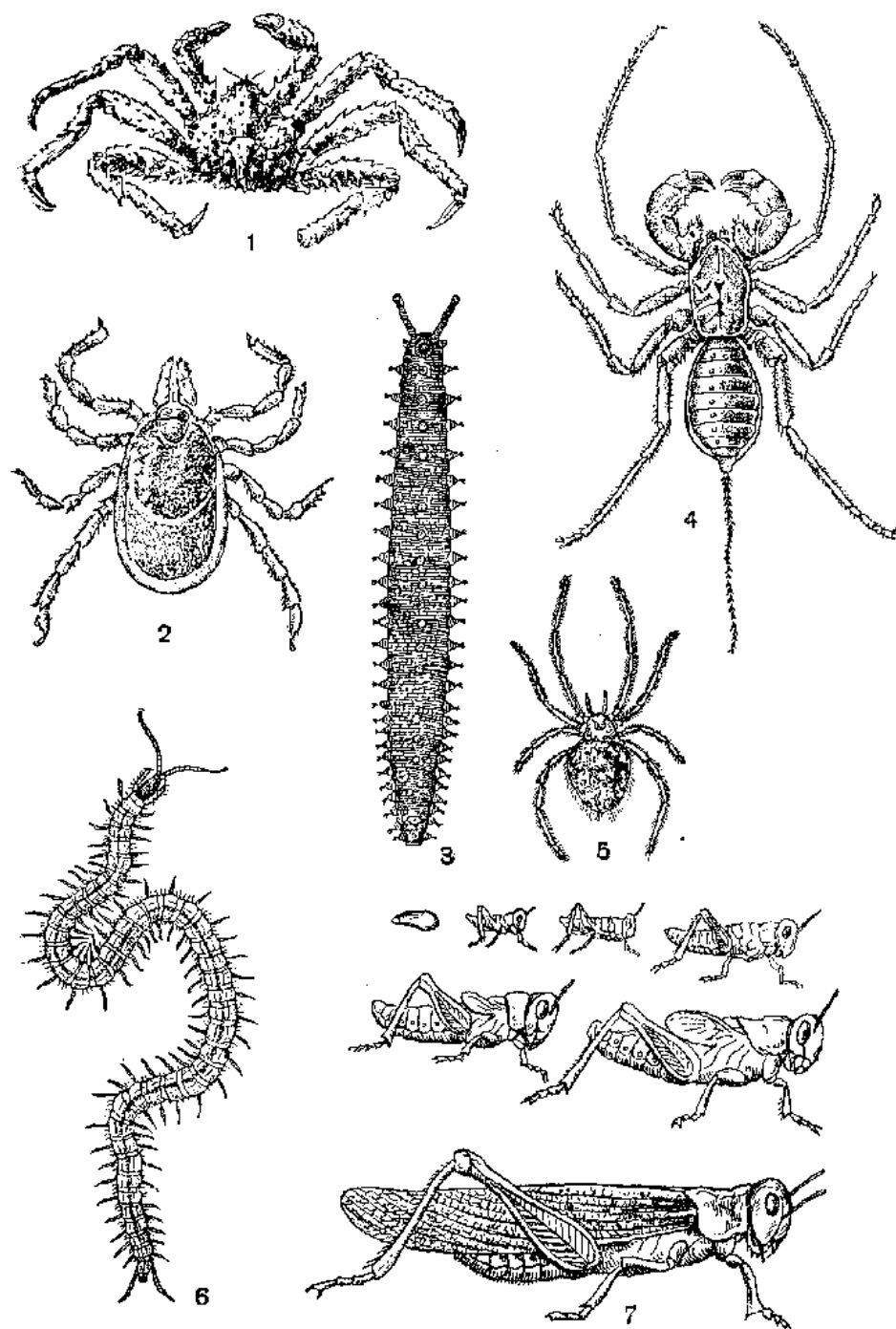


Рис. 23. Членистоногі:

1 - краб; 2 - кліщ; 3 - перипатус; 4 - скорпіон; 5 - павук;
8 - сколопендра; 7 - азіатська саранча.

Тіло вкрите твердою оболонкою — *кутикулою*, основним компонентом якої є полісахарид хітин. Кутикула виділяється залозистими клітинами покривного епітелію. Вона утворює так званий зовнішній скелет. Хітиновий панцир не розтяжний, і ріст організму можливий тільки в період линьки.

Зовнішній скелет виконує такі функції:

- 1) захисну, перешкоджаючи механічним пошкодженням;
- 2) служить місцем прикріплення м'язів;
- 3) запобігає випаровуванню води з поверхні тіла (ця властивість дозволила членистоногим освоїти сушу).

М'язова система членистоногих досягла великого розвитку, Поперечносмугасті м'язи дуже сильні й здатні скорочуватися з величезною швидкістю.

Нервова система організована за принципом черевного нервового ланцюжка. Кожний сегмент тіла несе нервовий вузол. Концентрація нервових вузлів у головному відділі призводить до утворення головного мозку, що досягає великих розмірів у вищих комах.

З органів чуттів найбільшого розвитку у багатьох членистоногих набули нюх і зір. Очі можуть бути прості або складні — фасеткові.

Дихальна система у первинноводних членистоногих (ракоподібні) представлена зябрами — виростами кінцівок. Деякі дрібні водні та наземні паразитичні членистоногі поглинають кисень усією поверхнею тіла. У великих наземних видів розвиваються особливі органи дихання — легені, які являють собою мішкоподібні випини кінцівок (павуки, скорпіони). Найбільш довершені органи дихання — *трахеї* — мережа тонких розгалужених трубок (комахи). Трахеї відкриваються на черевці маленькими отворами дихальцями. Найменші з трахей мають діаметр у декілька мікрометрів і підходять до кожної клітини тіла.

Система виділення водних членистоногих представлена метанефридіями.

Кровоносна система незамкнена. З появою трахей вона частково або

повністю перестає виконувати функцію транспорту дихальних газів.

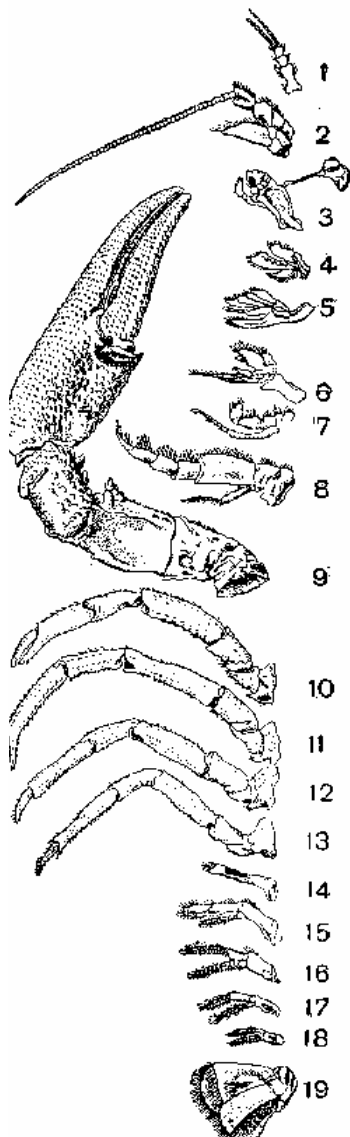


Рис. 24. Концівки самця річкового рака; 1 - антсннули; 2 -антени; 3 - мандибули; 4 - перші максилли; 5 - другі максилли; 6 - 8 ного-щелепи, 9 - 13 - ходильні ноги; 14 – 19 - черевні ножки

Більшість членистоногих роздільностатеві, але є також види гермафродити (деякі ракоподібні). Запліднення може бути зовнішнім (у водних), внутрішнім і зовнішньо-внутрішнім - самці виділяють сперматозоїди у зовнішнє середовище, а самки підбирають їх своїми статевими отворами (більшість кліщів). Більшість видів відкладає яйця в зовнішнє середовище. Дуже рідко спостерігається живородіння (деякі скорпіони, кліщі), іноді — яйцеживородіння (тля). Якщо особина, що вийшла з яйця, різко відрізняється від дорослої, її називають личинкою. Ріст більшості членистоногих має ступінчастий характер—розміри тіла збільшуються стрибкоподібно, відразу після линьки.

Клас Ракоподібні. Клас включає 30—35 тис. видів. З них найвищу організацію мають представники ряду *Десятиногі раки* (річкові раки, краби, омари, лангусти, креветки).

Тіло *річкового рака* складається з голови, грудей, черевця, анальної (хвостової) лопаті (рис.24). Голова утворюється злиттям п'яти сегментів і, отже, несе п'ять пар придатків (видозмінених кінцівок): передні та задні антени (вусики), три пари щелеп. Обидві пари антен є органами

нюху, дотику та хімічного чуття. На голові розташовані фасеткові очі. Груді складаються з восьми сегментів. Перші три несуть три пари кінцівок — ногощелеп; їх основна функція — подача їжі до ротового отвору. Інші п'ять сегментів утворюють п'ять пар ходильних кінцівок, які служать для пересування. Перша пара - клішні - наймасивніша й бере участь у захопленні жертви. На грудних кінцівках розташовуються органи дихання - зябра. Черевце також сегментоване. П'ять пар черевних кінцівок служать для утримання яєць, що розвиваються. Шоста пара разом з останнім сегментом черевця утворюють анальну лопать, що бере участь у пересуванні.

Кровоносна система незамкнена. Серце має форму п'ятикутника, розташоване на спинному боці тіла й оточене перикардом.

Травна система починається ротовим отвором, оточеним трьома парами щелеп. Рот веде до короткого стравоходу, який переходить в об'ємистий шлунок. У жувальному відділі шлунка відбувається перетирання їжі за допомогою хітинових зубців, у цідильному відділі — її фільтрація. Далі їжа потрапляє в кишечник, де вона перетравлюється (у просвіт кишки відкривається вивідна протока печінки) і всмоктується. Неперетравлені залишки видаляються крізь анальний отвір в ділянці анальної лопаті.

Органи виділення — парні зелені залози, подібні до метанефридій кільчастих червів і розташовані в передній частині тіла. Вивідні протоки відкриваються біля основи антен.

Річкові раки роздільностатеві. Запліднені яйця утримуються черевними кінцівками самки. Розвиток прямий.

Ракоподібні заселили морські та прісні води всіх кліматичних зон. Багато з них пристосувалися до життя на суші

У прісноводних водоймищах численними є дрібні рачки дафнії — представники ряду Гіллястовусі. Вельми поширені в прісних водоймищах і циклопи - маленькі, до 2 мм рачки з ряду Веслоногі. Більшість циклопів

хижаки, але є також рослиноїдні види. Багато ракоподібних пристосувалося до паразитичного способу життя, що завдають шкоди риbam, на зябрах яких вони живуть.

Наприклад - паразитичні веслоногі рачки під впливом паразитичного способу життя придбали характерні пристосування. Антеннули і антени їх різним чином пристосовані до прикріплення до органів господаря і висмоктування соків з його тканин (рис.26).

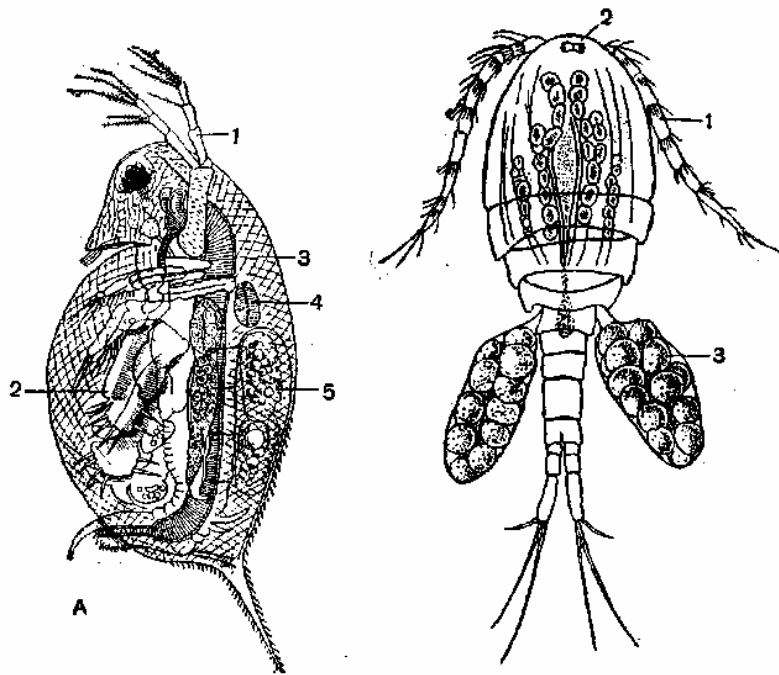


Рис. 25. Нижчі ракоподібні (сильно збільшено):
А - Дафнія: 1 - вусик, змінився в плавальну ложку. 2 - грудні ліпи, 3 - хітиновий панцир, 4 - серце, 5 - виводкова камера; Б — циклоп: 1 — вусик, 2 — око, 3 - мішечок, із заплідненими яйцями.

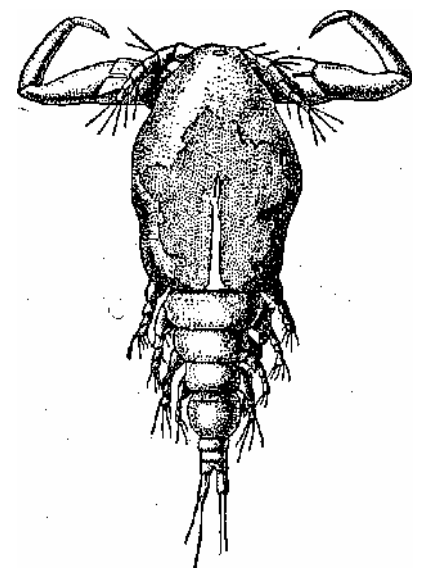


Рис.26. Ергазил щучий
— паразит риби

Нарешті, необхідно відзначити, що деякі ракоподібні (прісноводні циклопи і диаптомуси) є проміжними господарями в життєвому циклі паразитичних черв'яків (широкого стожака, ришти і інших) (рис. 25).

На відміну від нижчих вищі ракоподібні мають на черевці кінцівки. Представник вищих раків - японський краб - проміжний господар легеневого сисуна. Багато вищих ракоподібних їстівні, мають смачне,

живильне, високоцінне м'ясо (раки, креветки, лангуста, омари, краби).

Краби іноді досягають крупних розмірів. Тіло гігантського японського краба з тарілку, а ноги завдовжки в 1 м. Камчатський краб важить 7 кг, тіло його досягає в поперечнику 12—25 см. Серед вищих ракоподібних є і сухопутні тварини, наприклад стонога, що живе в сирих приміщеннях. Вона має (на відміну від інших ракоподібних) органи повітряного дихання.

Клас Павукоподібні. Клас об'єднує 60 тис. видів, згрупованих у декілька рядів, найчисленнішими з яких є *Павуки* (27 тис.) і *Кліщі* (25 тис.). Скорпіони (близько 700 видів) — найдавніший ряд серед наземних ленистоногих, що зберіг безліч примітивних рис властивих водним предкам. Сучасні павукоподібні представлені наземними формами, що походять від водних членистоногих, які спочатку заселяли моря.

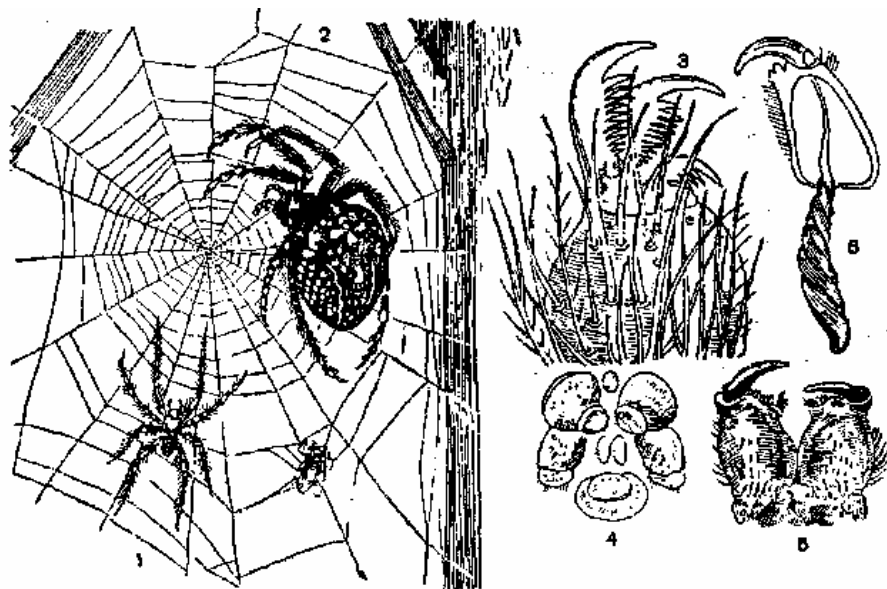


Рис. 27. Павук хрестовик

1 — самець; 2 — самка; 3 — кінець лапки з гребеневидними кігтиками; 4 — павутинові бородавки; 5 —челюсті павука; 6 — одна з щелеп з отруйною залозою.

Тіло Павукоподібних складається з головогрудей і черевця. Головогруді утворені щільною кутикулою і включають 6 сегментів.

Кінцівки першого сегмента — хеліцери — є органами захоплення і подрібнення їжі (рис.27). У павуків на кінчиках хеліцер відкриваються протоки отруйних залоз. Кінцівки другого сегмента — педіпальпи — виконують функцію утримання здобичі, беруть участь у перенесенні сперми в статеві шляхи самки, служать органами дотику.

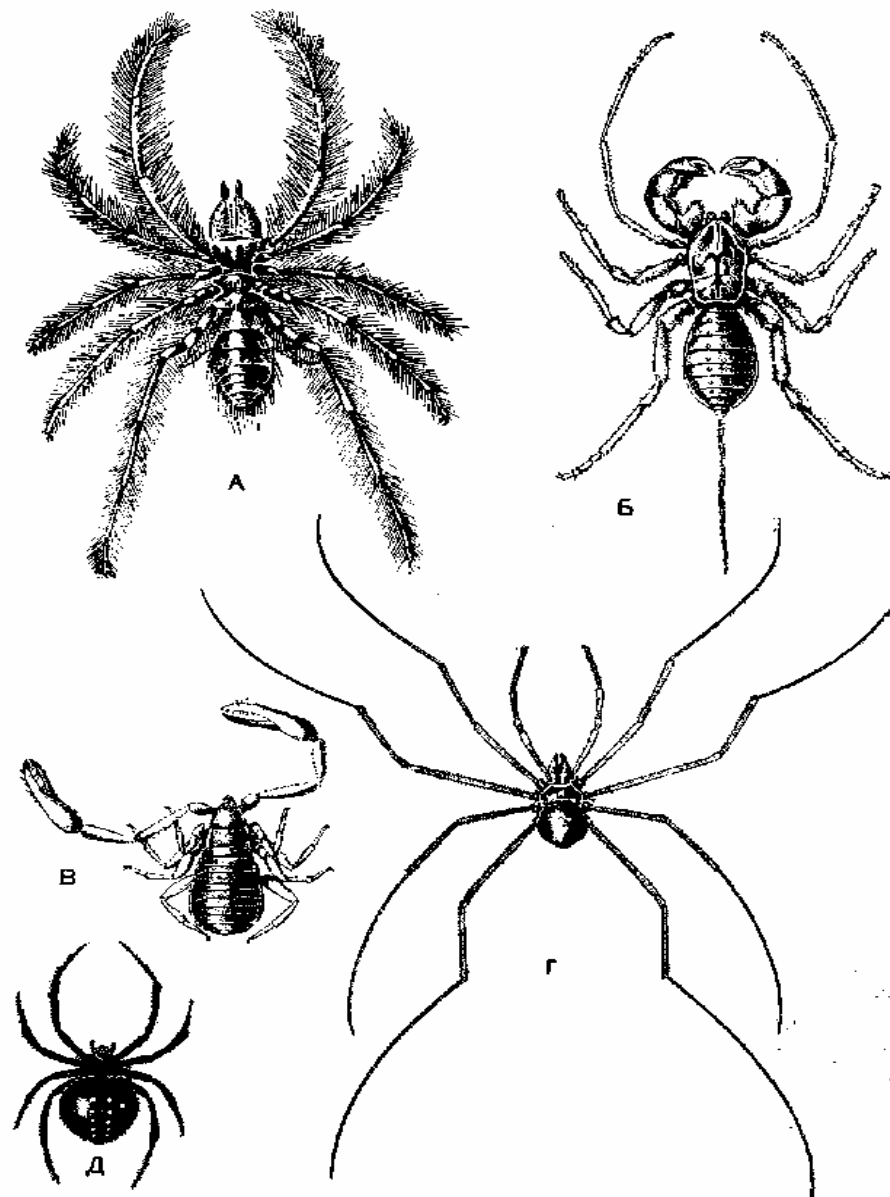


Рис. 28. Павукоподібні:

Л — сольпуга; Б - тснпфон хвостатий; В— лжескорпіон книжний; Г - сінокіс звичайний; Д—павук- каракурт.

Кінцівки наступних чотирьох сегментів — ноги — беруть участь у пересуванні, плетенні павутини (павуки), викопуванні нірок, утриманні яєчного кокона, здобичі. Вони забезпечені нюховими та дотиковими рецепторами.

На відміну від ракоподібних обидві антени в павуків редукуються, фасеткові очі відсутні.

Черевце з'єднується з головогрудьми за допомогою сьомого сегмента, який не несе кінцівок. У багатьох кліщів головогрудь і черевце зливаються в єдине ціле і втрачають сегментацію. Кінцівки черевця, що несуть зябра, перетворюються на легені. Кінцівки десятого й одинадцятого сегментів утворюють павутинні бородавки.

Нервова система характеризується подальшою концентрацією нервових вузлів. У павуків у передньому відділі головогрудей виникає єдине скупчення нейронів — головогрудна нервова маса. З органів чуттів розвинений дотик (чутливі волоски на тілі та кінцівках) і нюх. Зір дуже слабкий — є декілька пар простих очок.

Більшість павукоподібних — хижаки, пристосовані до живлення напіврідкою їжею (рис.28). Спіймана здобич вбивається отрутою, покриви жертви розриваються і всередину вводяться травні соки. Потім розріджений вміст жертви всмоктується. Для цього служить забезпечена м'язами глотка, яка переходить у тонкий стравохід і далі — у сисний шлунок. Вирости кишечника утворюють печінку, клітини якої виділяють травні ферменти.

Дихальна система представлена легенями або трахеями. У вищих павуків виникають трахеї. Деякі павуки мають і легені, і трахеї. Кліщі завдяки дрібним розмірам пристосувалися до поглинання кисню всією поверхнею тіла.

Кровоносна система добре розвинена у видів, які дихають легенями. На спинному боці головогрудей розташоване серце, від якого відходять великі кровоносні судини.

Система виділення представлена *мальпігієвими судинами* — сліпими виростами кишечника.

Павукоподібні роздільностатеві. Запліднення в більшості випадків внутрішнє. Поширені повсюдно. Вирішальне значення в еволюції павуків відіграла павутина (тенета). Вона є притулком, пасткою, місцем спаровування, механізмом розповсюдження. Нитка павутини утворюється на повітрі з секрету павутинових залоз, розташованих у порожнині черевця. Павутинні залози відкриваються назовні павутинними бородавками.

У павуків виражений *статевий диморфізм*. Зазвичай самець менший за самку (іноді в тисячу разів), і часто після запліднення поїдається нею. Запліднення внутрішнє. Яйця відкладаються в кокон, зроблений з павутини. Багато видів піклуються про потомство — охороняють кокон, доглядають за ним.

ЛЕКЦІЯ 10. КЛАС КОМАХИ.

Питання:

1. Особливості будови комах.
2. Типи ротових апаратів.
3. Розмноження та розвиток комах.
4. Значення комах.

Клас Комахи включає понад 1 млн видів.

Тіло комах розділене на три відділи: голову, груди та черевце.

Голова утворюється з шести сегментів, що повністю зливаються у дорослої комах. Перший і третій сегменти не мають придатків, другий несе пару вусиків (*антен*); на четвертому, п'ятому і шостому сегментах розвиваються парні частини ротового апарату — верхні щелепи (*мандибули*), нижні щелепи (*максили*) і нижня губа. Вусики за будовою і розміром дуже варіюють і служать важливою систематичною ознакою. Вони можуть мати ниткоподібну, пластинчасту,

булавоподібну та інші форми. Розвиток і форма щелеп і нижньої губи залежать від характеру живлення. Виділяють такі основні *типи ротового апарату*:

- 1) гризучий (таргани, жуки, мурашки, личинки метеликів);
- 2) гризучо-лижучий (бджоли, джмелі);
- 3) колючо-сисний — нижня губа утворює довгий хоботок, а щелепи перетворюються на колючі щетини (комарі, тля);
- 4) сисний — хоботок розвивається з нижніх щелеп, а верхні повністю редукуються (метелики);
- 5) лижучий — утворений нижньою губою (мухи).

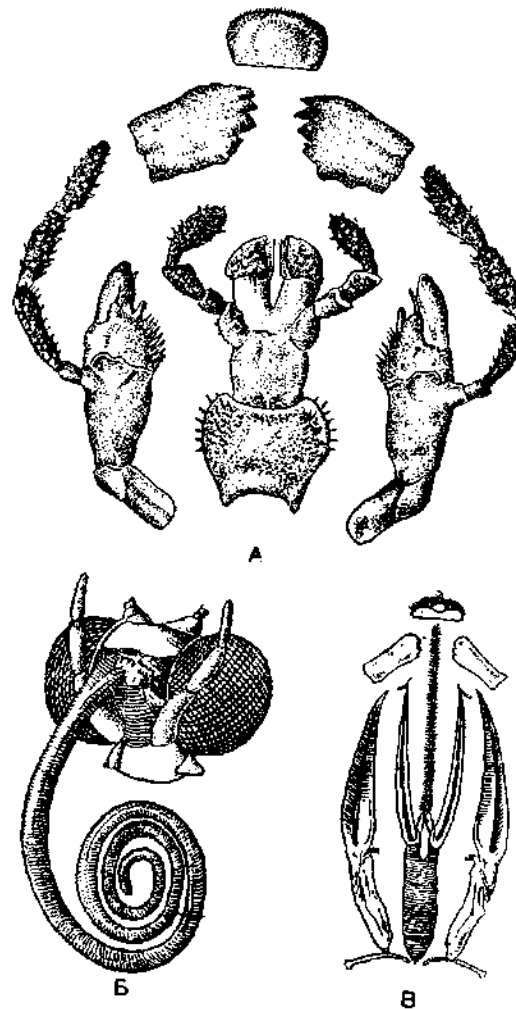


Рис. 28. Різні типи ротових кінцівок комах:

А— жувальний (тарган); Б — сисний (метелик); В - хлебтальний (джміль).

У багатьох дорослих комах, які не живляться, ротові органи взагалі не розвинені (одноденки).

Комахи здатні рухати головою. Рухи ці в більшості випадків обмежені однією площиною (вертикальною або горизонтальною), і лише богомоли можуть повертати голову в декількох площинах. Груді складаються з трьох сегментів, які несуть три пари членистих кінцівок. Залежно від способу пересування комахи кінцівки за будовою можуть бути (рис.29):

- 1) ходильні, або бігальні (паличники, багато жуків);
- 2) стрибальні (саранові, коники, блохи);
- 3) риючі (капустянки, жуки-карапузи);
- 4) хапальні (богомоли);
- 5) плавальні (жуки-плавунці).

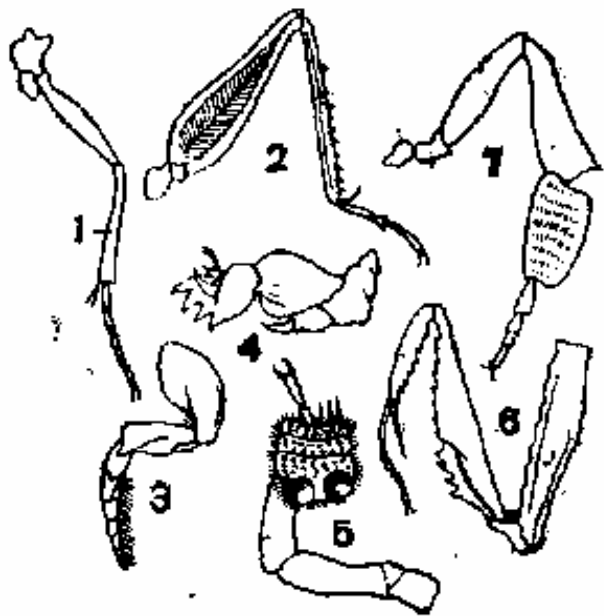


Рис. 29. Різні типи кінцівок комах:

1 — бігальна; 2 — стрибальна; 3 — плавальна; 4 — риюча;
5 — присисна; 6 — хватальна; 7 — корзиночна (бджола).

У багатьох комах до другого і третього сегментів грудей прикріплюються органи польоту — крила. Вони утворюються як вирости покривного епітелію і закріплюються жилками. У більш примітивних видів

передні та задні крила однакові за будовою і функцією, яку вони виконують (бабки). У мух і комарів розвивається лише передня пара крил, у віялохвостих — задня. Нерідко передні крила виконують захисну функцію, перетворюючись на надкрилля (клопи, жуки). Багато видів комах повторно втратили крила (блохи, воші), що пов'язано з особливостями їх життєдіяльності. Крила приводяться в рух м'язами, що займають значний обсяг грудного відділу.

Черевце комах утворене різним числом сегментів (не більше дванадцяти). Воно майже завжди позбавлене кінцівок.

Хітинова *кутикула* у всіх наземних видів вкрита тоненьким шаром воскоподібної речовини, яка перешкоджає випаровуванню води. На тілі комах є численні волоски, що виконують функцію органів дотику або слуху.

Нервова система побудована за принципом червеного нервового ланцюжка. Головний мозок досягає великого розвитку, особливо у суспільних комах.

Фасеткові очі комах розташовані на першому сегменті голови. Нерідко є ще декілька простих очок (наприклад, у медоносної бджоли). Багатьом видам притаманний гарний зір. Так, бджоли можуть розрізняти форму предметів і деякі кольори (червоний, жовтий, зелений, синьо-фіолетовий, ультрафіолетовий). На відміну від людських, очі бджіл чутливі до поляризованого світла. Усі комахи здатні сприймати коливання температури. Терморецептори локалізовані в них в особливих волосках на члениках ніг. У багатьох комах розвинені органи слуху, утворені волосками на наногах і черевці. Дуже добре розвинені органи хімічного чуття і нюху. Смакові рецептори знаходяться на ротових частинах і на лапках. Комахи чутливі до рівня вологості повітря і магнітних полів.

У ротову порожнину впадають протоки слинних залоз. Ротова порожнина веде до стравоходу і далі до шлунка. Залозисті клітини

кишечнику виробляють травні ферменти, склад яких визначається характером їжі комах.

Дихальна система представлена добре розвиненою мережею трубок — трахей. Трахеї відкриваються на поверхню тіла невеликими отворами — дихальцями.

Кровоносна система незамкнена. Безбарвна гемолімфа, циркулююча в порожнині тіла комах, служить для транспортування поживних речовин, продуктів обміну, гормонів. Рух гемолімфи забезпечується скороченнями спинної судини — серця.

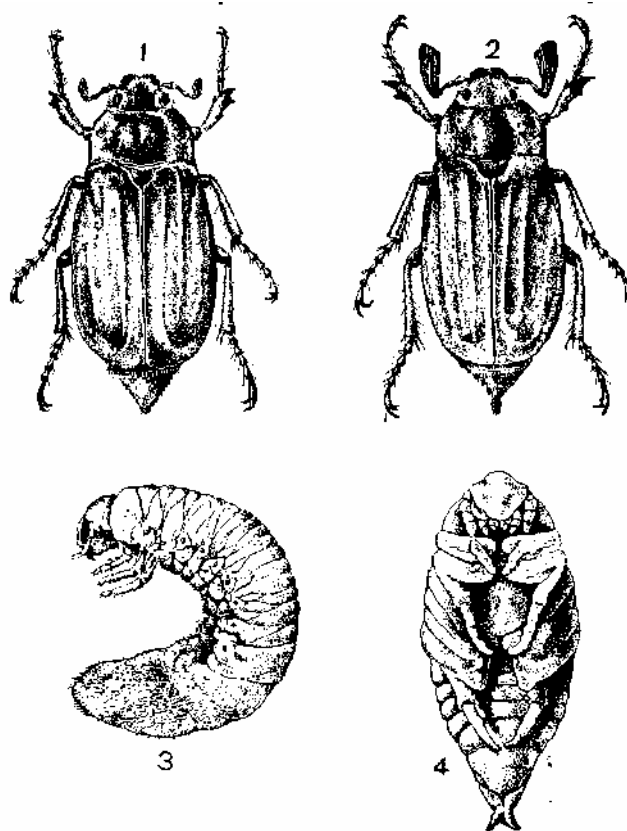


Рис.30. Повне еретворення у комах (травневий жук):

1 самка; 2 самець; 3- личинка; 4- куколка.

Видільна система утворена мальпігієвими судинами — тонкими трубкоподібними виростами кишечника, їх вільні кінці лежать у порожнині тіла. Розчинні продукти обміну поглинаються

клітинами стінок мальпігієвих судин і просвітами проходять у кишку. Пристосуванням для акумуляції води є жирове тіло. Унаслідок окиснення жирової тканини виділяється велика кількість води.

Майже всі комахи роздільностатеві. Чоловічі статеві органи представлені парними сім'яниками, сім'явивідними протоками і копулятивним органом, а жіночі — двома яєчниками і жіночими статевими шляхами. У більшості метеликів і жуків запліднення зовнішньо-внутрішнє. Часто зустрічається Ішутріпше запліднення. Іноді яйця розвиваються шляхом партеногенезу (тля, паличники).

Практично в усіх комах у життєвому циклі присутня стадія личинки — їм властивий розвиток з перетворенням (рис.30). У разі *розвитку з неповним перетворенням* личинка веде такий самий спосіб життя, як і доросла особина — *імаго*, У разі *розвитку з повним перетворенням* личинка виходить з яйця на ранніх етапах розвитку. На стадії лялечки відбувається руйнування личинкових органів і формування органів імаго.

Ріст комах супроводжується линьками. Доросла комаха не линяє.

Комахи освоїли земну поверхню, ґрунт, повітря. Деякі види повторно заселили прісні водойми (клопи-водомири, деякі їздки), менше проникли в моря (деякі двокрилі). Розміри комах варіюють у дуже широких межах.

Комахи мають велике значення в медицині як трансмісивні тварини, носії збудників хвороб, а в сільському господарстві як шкідники. Зернових продуктів, які знищуються комахами щорічно в всьому світі, вистачило б для харчування 200 млн. людей.

Для людини комахи являються не тільки ектопаразитами, але й трансмісивними тваринами, наприклад воші, передають сипний та зворотний тиф, а також волинську лихоманку. Блохи переносять — чуму, туляремію, енцефаліт, епідемічний сипний тиф, жовту лихоманку. Двокрилі (мухи, комарі) переносять людині різноманітних протозоонозів, гельмінтозів та інфекцій. Муха це-це переносить трипанозомоз, комар *анофелес* —

малярійних плазмодіїв, домашня муха – яйця аскариди та інших паразитичних червей, а також різноманітних мікробів: поліомієліта, тифа, туберкульоза, холери, сапа, дизентерію та інш. Муха-жигалка – сибірську виразку, туляремію. Личинки багатьох мух являються паразитами людини і тварини, викликають захворювання, що називаються міазами тканинними та черевними (личинки мухи Вольфарта).

Корисні комахи відносяться до перетинчастокрилих - оси та бджоли, які є активними запилювачами рослин. Домашня комаха *медоносна бджола* дає воск та мед. Загальна продуктивність бджіл Європи складає 10 000 тон воску та 50 000 тон меда на рік.

Крім того бджоли мають практичне значення в медицині: яд бджіл а також маточне молочко використовують в лікуванні ряду хвороб людини

ЛЕКЦІЯ. 11. ТИП ХОРДОВІ.

1. Загальні ознаки хордових.
2. Характеристика представників класів Ланцетників, Круглоротих.
3. Значення в еволюції хордових.

Еволюційні особливості будови:

1) виникнення внутрішнього скелета — хорди, пружного хряща, заміщеного надалі кістковими елементами;

2) організація нервової системи за типом нервової трубки ектодермального походження;

3) поєднання дихальної і травної систем: зябра (у водних хордових) і легені (у наземних) утворюються як вирости глотки, а не як похідні кінцівок (у безхребетних).

Усі представники типу — *вториннороті* тварини. На певному етапі ембріонального розвитку первинний рот (гастропор) заростає ектодермою, а на протилежному кінці зародка утворюється вторинний рот,

який і буде ротовим отвором у дорослого організму. У ділянці гастропору знаходитиметься анальний отвір.

Тип Хордові включає три підтипи: Безчерепні; Личинковохордові, або Покривники; Черепні, або Хребетні.

Клас Ланцетники. Клас включає близько 30 сучасних видів.

Ланцетники — малорухливі тварини, які проводять більшість часу, зарившись у пісок.

Тіло видовжене, рибоподібне. На спинному боці вздовж усього тіла проходить спинний плавець, який переходить у хвостовий плавець, що має форму ланцета. Шкіра ланцетника складається з двох шарів: зовнішнього — епідермісу, і внутрішнього — дерми. Епідерміс, на відміну від решти хордових, представлений одним шаром клітин, які виділяють тонку кутикулу (рис.31).

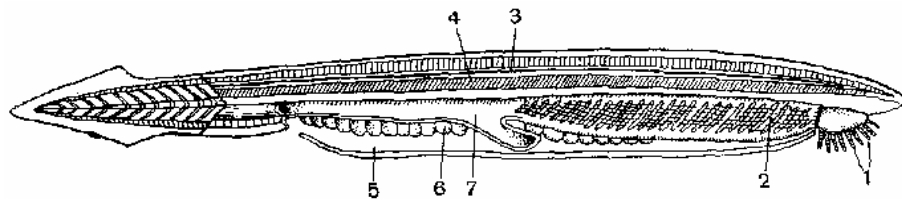


Рис. 31. Поздовжній розріз ланцетника:

1 - щупальця предротового отвору; 2- зяброві щіли; 3 — нервова трубка; 4 - хорда; 5 - навколозяброва порожнина; 6 - статеві залози; 7- кишка.

Скелет безчерепних утворений хордою — еластичним пружним хрящем. Хорда служить опорою для внутрішніх органів і місцем прикріплення м'язів. Поперечносмугасті м'язи складаються з окремих сегментів.

Нервова система представлена нервовою трубкою, що тягнеться уздовж тіла над хордою. Поділ на мозковий і спинний відділи відсутній. У кожному сегменті від нервової трубки відходять по дві пари нервів.

На передньому кінці тіла знаходиться нюхова ямка, в якій

локалізовані нюхові клітини. Уздовж всієї нервової трубки зосереджені органи зору — очки, здатні відрізнати світло від темряви крізь прозорі покриви тіла.

Харчові частинки потрапляють до рота завдяки руху щупалець, що оточують ротову воронку. Рот переходить у глотку, стінки якої прорізані значною кількістю зябрових щілин. Придатні для живлення часточки обволікаються слизом і надходять у кишечник — коротку пряму трубку. У початковому її відділі є печінковий виріст.

Дихальна система тісно пов'язана з травною. Зяброві щілини, пронизані капілярами, постійно омиваються водою. Щілини відкриваються в атріальну порожнину, яка має один вихідний отвір на нижній поверхні тіла. Вода, потрапляючи в ротовий отвір і далі в глотку, профільтровується крізь зяброві щілини в атріальну порожнину, а звідти крізь вихідний отвір викидається назовні.

Кровоносна система замкнена. Серця немає; його роль виконують пульсуючі кровоносні судини. Цими судинами кров подається до зябер, а далі — до всіх органів тіла. Кров не містить дихальних пігментів.

Система виділення ланцетника подібна до метанефридій кільчастих червів. Одним кінцем звиті трубки відкриваються в целом, а другим — в атріальну порожнину, звідки розчинні продукти виділення видаляються з організму.

Ланцетники роздільностатеві. Статеві залози не мають власних вивідних протоків, гамети виділяються в атріальну порожнину, а звідти — у воду. Запліднення зовнішнє. Унаслідок дроблення заплідненого яйця утворюється личинка. Вона дуже рухлива, активно живиться і служить для розселення. Наявність личинкової стадії — характерна особливість розвитку ланцетника.

Клас круглороті. Круглороті мають видовжену вугроподібну форму тіла. Парних плавців немає. Шкірні залози виділяють велику кількість слизу,

який оберігає від пошкоджень, полегшує пересування у воді (рис.33).

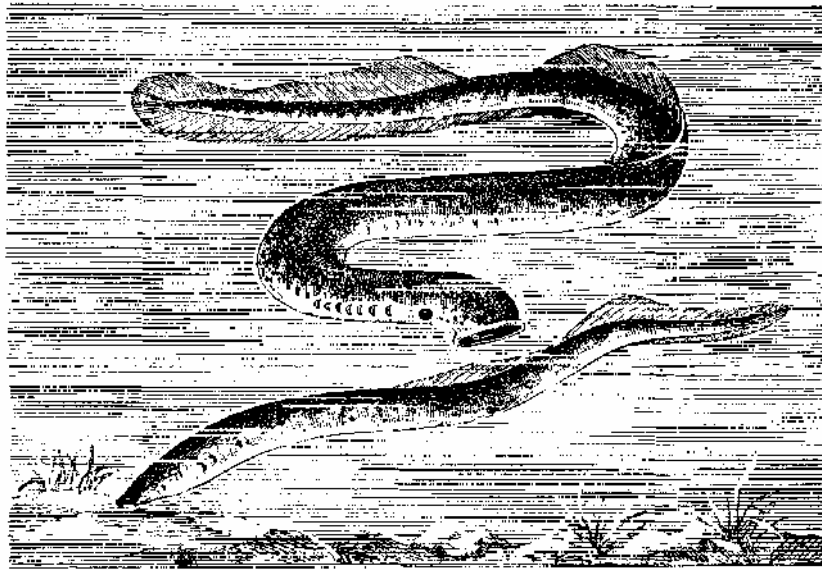


Рис.33 . Морська мінога (вверху) і річкова мінога (знизу).

Скелет представлений хордою і хрящовим черепом.

У круглоротих, на відміну від ланцетників, нервова трубка розділяється на спинний і головний мозок. У головному мозку виділяють такі відділи: передній, проміжний, середній, довгастий мозок і мозочок. З органів чуття розвинений нюх, зір (очі розташовані з боків голови під шкірою), орган слуху (внутрішнє вухо), рівноваги (два півкруглі канали) і бічна лінія — орган сприйняття руху й орієнтації в просторі.

Круглороті — напівпаразити. Для присмоктування до жертви служить присмоктувальна воронка, наділена роговими зубчиками. Живляться міноги і міксини кров'ю та м'якими тканинами.

Оскільки круглороті присмоктуються ротовим отвором до жертви, у них виробилися механізми, що дозволяють дихати під час живлення. Зяброві мішки круглоротих знаходяться всередині скелета зябрового апарату — зябрових ґраток. Кожний зябровий мішок має зовнішній і внутрішній отвори (останній відкривається в глотку). Коли тварина вільно плаває, вода надходить у зяброві мішки через рот і внутрішні отвори, а після газообміну виходить

через зовнішні отвори. Якщо мінога або міксина присмоктується до риби, вода циркулює тільки через зовнішні отвори.

Кровоносна система замкнена. З'являється серце, яке складається з передсердя і шлуночка. Насичена вуглекислим газом венозна кров надходить у передсердя, далі в шлуночок, а звідти — до зябер. Окиснена артеріальна кров збирається в непарну спинну аорту, яка лежить під хордою, і розноситься по всьому тілу.

У круглоротих вперше з'являються тулубні (первинні) нирки — орган виділення і осморегуляції. Нирка має вигляд стрічки, від якої відходить сечовід, який відкривається назовні сечостатевою отвором.

Круглороти роздільностатеві. Чоловічі статеві залози представлені непарним сім'яником, жіночі — яєчником. Як і в ланцетника, вони не мають власних вивідних протоків. Запліднення зовнішнє. Міноги розвиваються з перетворенням, проходячи личинкову стадію; у міксин розвиток прямий.

ЛЕКЦІЯ 12. КЛАС РИБИ (ХРЯЦОВІ ТА КОСТИСТІ).

Хрящові риби (акуліїскари) мають ряд прогресивних ознак порівняно з круглоротими і безчерепними: парні грудні та черевні плавці; хрящовий внутрішній скелет; щелепи; внутрішнє запліднення (рис.34).

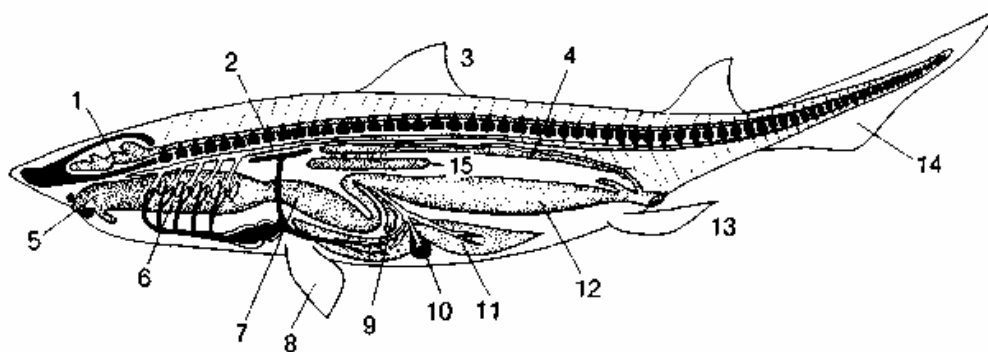


Рис. 34. Схема будови самця акули: 1- головний мозок; 2- спинна аорта; 3- спинний плавник; 4 - первинна нирка; 5- ротова порожнина; 6-глотка; 7-шлунок; 8- грудний плавник; 9-підшлункова залоза; 10-жовчний міхур; 11 -печінка; 12-середня кишка; 13-черевний плавник; 14-хвостовий плавник; 15-сім'яник.

Форма тіла в акул торпедоподібна, у скатів — сплюснена в спинно черевному напрямку. Є плавці: парні черевні та грудні, непарні спинний і хвостовий. Шкіра хрящових риб виділяє слиз, який запобігає проникненню крізь покриви бактерій і зменшує тертя під час руху (рис.35).

Скелет утворений хрящовою тканиною, часто насиченою солями Кальцію, що надає їй міцності. Скелет підрозділяється на хребет, череп, скелет плавців та їхніх поясів. Хребет має два відділи: тулубний і хвостовий. Хорда зберігається протягом усього життя у вигляді тонкого тяжа в центрі тіл хребців і заповнює простір між ними.

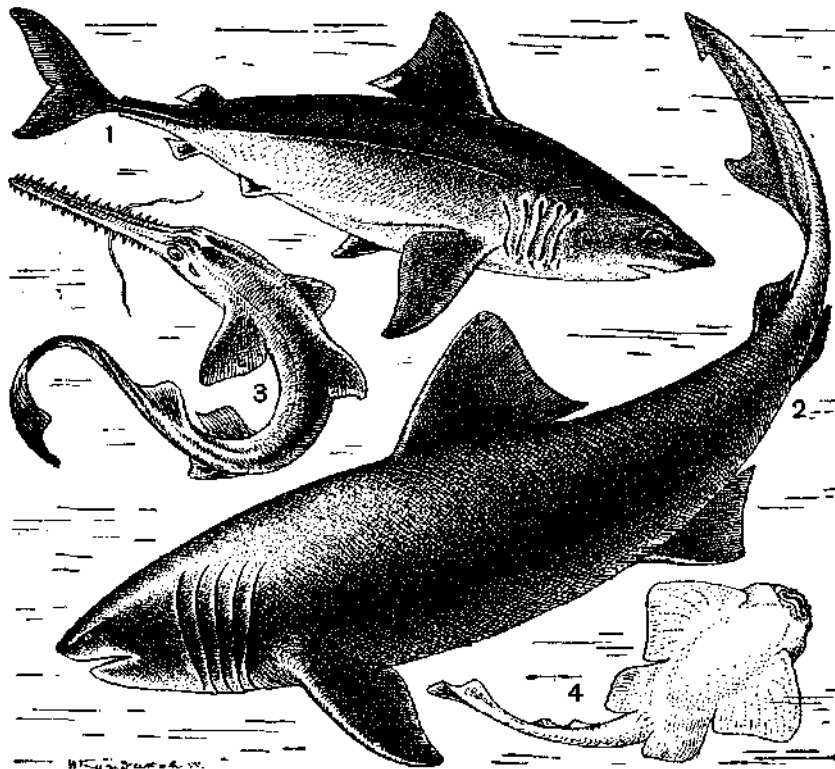


Рис. 35. Види акул:

1 — сельдева акула; 2 — гігантська акула; 3 — пилоніс; 4 — морський ангел.

Череп складається з двох відділів — мозкового та вісцерального. Мозковий череп майже повністю прикриває головний мозок. Вісцеральний череп утворений зябровими дугами — опорою для

дихального апарату, і щелепами — зябровими дугами, видозміненими у зв'язку з активним способом життя.

Пояс передніх кінцівок (плечовий) представлений хрящовою дугою, пояс задніх кінцівок (тазовий) — непарною хрящовою пластинкою

Вільні плавці утворюються з рядів хрящів.

Мускулатура хрящових риб складається з окремих м'язових сегментів.

Нервова система і органи чуття. Головний мозок хрящових риб має ті ж п'ять відділів, що й круглороті, проте кількість нервових клітин у кожному з них істотно зростає. Великого розвитку досягають передній мозок і мозочок. З органів чуття провідним є орган нюху. Очі в акул розвинені добре, дозволяють розрізняти контури предметів на відстані 10—15 м. Орган слуху представлений внутрішнім вухом, орган рівноваги — трьома напівкруглими каналами. Бічна лінія складається із скупчення чутливих клітин на тулубі й голові.

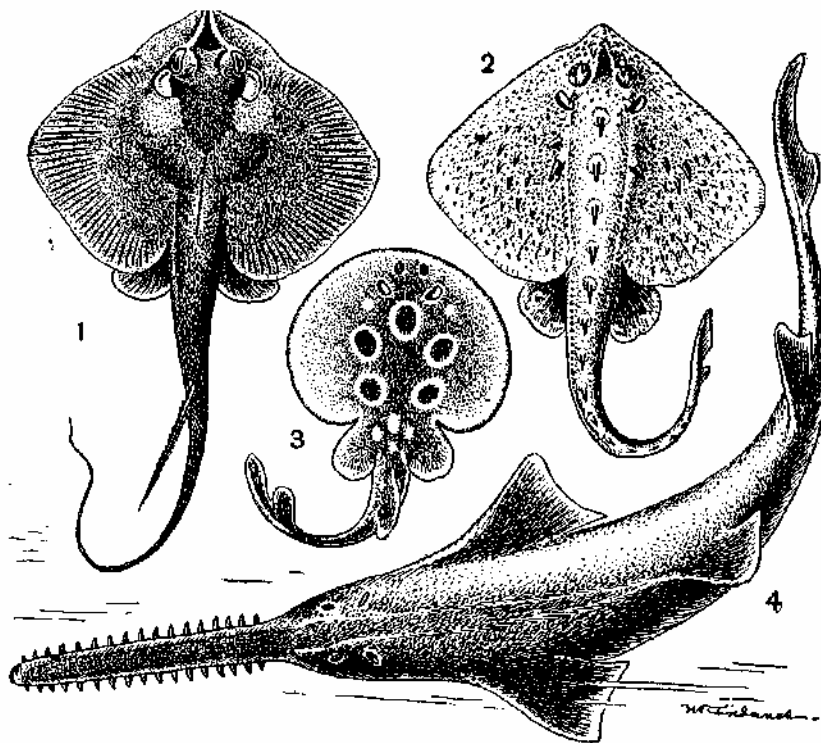


Рис. 36. Види скатів:

1 —хвпстокіл; 2—шиповатий скат; 3 — електричний скат; 4— пила-риба.

Більшість акул — хижаки. Органом захоплення і утримання здобичі є щелепи. Вони наділені декількома рядами гострих зубів різноманітної форми. З ротової порожнини їжа потрапляє в глотку, яка має зяброві щілини. З глотки харчові часточки рухаються в короткий стравохід і далі в об'ємний шлунок. Тут їжа поволі (до 5 діб) перетравлюється. Із шлунка бере початок товста кишка, де відбуваються завершальні етапи травлення і процес всмоктування. Кишка має внутрішній виріст — спіральний клапан, що значно збільшує всмоктувальну поверхню. У просвіт кишки відкриваються протоки печінки й підшлункової залози. Неперетравлені залишки через пряму кишку потрапляють у клоаку й виводяться назовні.

Органами дихання є зябра. У більшості акул і скатів глотка пройнята п'ятьма парами зябрових щілин. Кожна щілина утворена зябровою перегородкою, прикріпленою до відповідної хрящової зябрової дуги. Зябра являють собою зяброві пелюстки, що знаходяться по обидва боки від зябрової перегородки. Вода постійно омиває зяброві пелюстки, густо обплетені капілярами.

Кровоносна система замкнена. Як і в круглоротих, через серце хрящових риб проходить тільки венозна кров. Скороченнями шлуночка вона просувається до капілярів зябер, де збагачується киснем. Далі кров збирається в спинну аорту і розноситься нею по всьому тілу. У хвостовому відділі вона входить у канал, утворений нижніми дугами хребців, і називається хвостовою артерією.

Видільна система хрящових представлена парною тулубних нирок. Кожна нирка містить безліч нефронів, що складаються з капсули і каналців. У нефроні відбувається фільтрація принесеної з кров'ю рідини і реабсорбція потрібних організму речовин. Канальці зливаються з утворенням сечоводу, який відкривається, в клоаку.

Статеві залози парні. У самців сім'яники мають власні вивідні протоки — сім'япроводи, які відкриваються в клоаку. Черевні

плавці у самців акул виконують функцію парувального органу. У самок гамети з яєчника потрапляють у яйцепроводи, де і відбувається внутрішнє запліднення.

Розвиток прямий. Іноді спостерігається яйцеживородіння; (у катрана), коли ембріон розвивається за рахунок зачасів яєчного жовтка, але в яйцепроводах матері. Деякі види (скат, хвостокіл, акула-молот) живородні (рис.36). У них утворюються вирости яйцепроводу, крізь які зародок одержує поживні речовини з організму матері.

Клас Кісткові риби. У кісткових риб з'являється ряд прогресивних ознак:

- 1) у скелеті хрящова тканина частково або повністю замінюється кістковою; ..
- 2) виникає зяброва кришка, що прикриває ззовні зяброву порожнину;
- 3) розвивається плавальний міхур, який дозволяє утримувати тіло риби в товщі води без додаткових енергетичних витрат.

Шкіра складається з епідермісу і дерми, виділяє багато слизу. Захисні утворення — луски — є кістковими пластинками, хоча відомий і ряд перехідних варіантів.

Скелет у кісткових риб має ті ж відділи, що й у хрящових. Хребет складається з безлічі хребців; у деяких примітивних видів хорда зберігається, а тіла хребців не формуються (дводишні, осетрові). Від тіл грудних хребців відходять поперечні відростки, до яких кріпляться тонкі ребра. Мозковий череп повністю закриває головний мозок. Вісцеральний череп складається із зябрових дуг і щелеп. Пояс грудних плавців з'єднується з черепом. Непарні плавці утворені з радіальних променів (кісткових або хрящових) (рис.37).

Головний мозок складається з п'яти відділів. Мозочок і передній мозок добре розвинені. Органи чуття організовані за схожим із

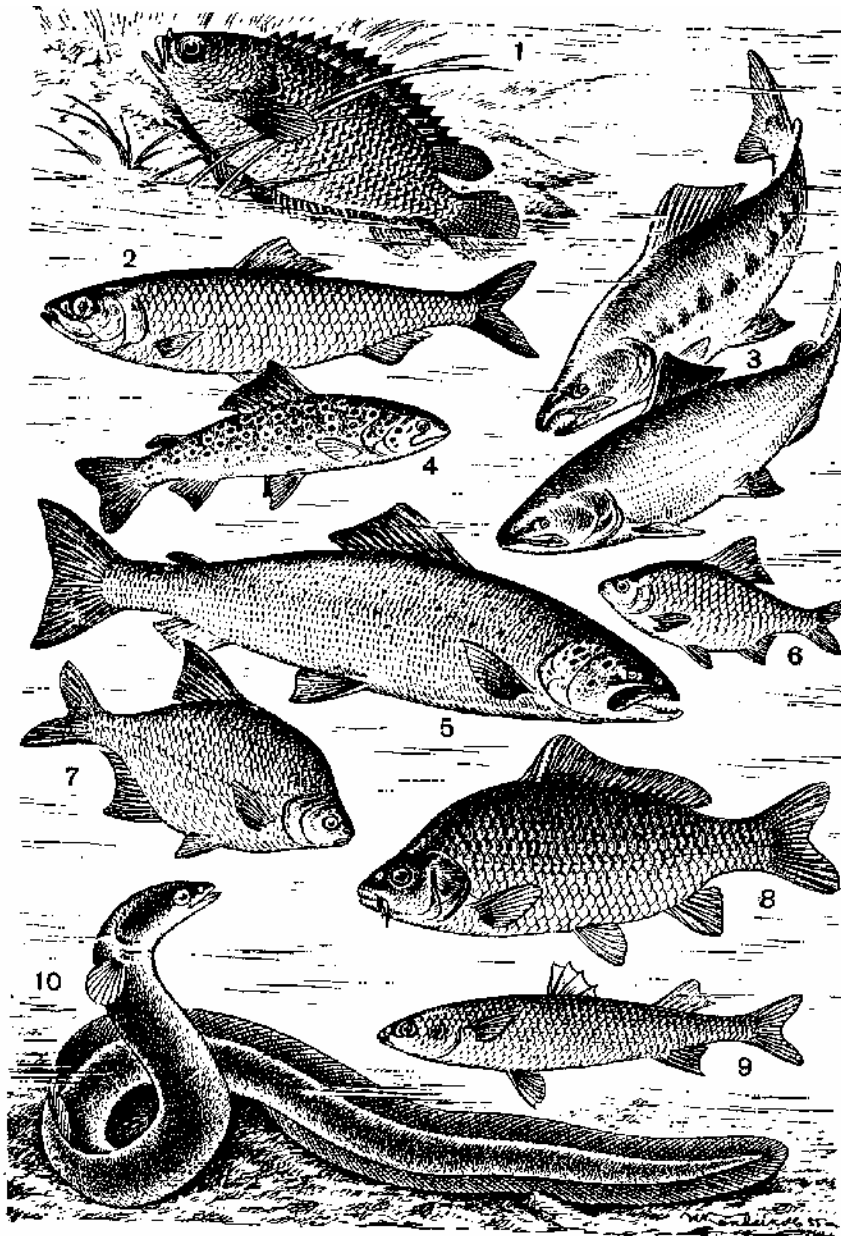


Рис. 37. Види костистих риб:

1— анабас; 2- волжська сельдь; 4 — кета; 5 —форель; 5 —сьомга; 6- вобла;
7 — ліщ; 8 — сазан; 9— кефаль; 10 —вугор.

хрящовими рибами принципом. Бічна лінія має складнішу будову.

Об'єкти живлення кісткових риб укрای різноманітні. Видом їжі визначаються особливості будови травної системи, але в цілому у кісткових риб є тенденція до збільшення довжини травного тракту. Зуби розташовані на щелепах, можуть бути різного розміру і форми, можуть бути відсутніми (багато корошових). З ротової порожнини їжа потрапляє в глотку, стравохід і далі — у шлунок.

Залози шлунка секретують хлоридну кислоту і деякі ферменти. Кишечник диференційований -на тонку, товсту та пряму кишку. У першу відкриваються протоки печінки й підшлункової залози. Пряма кишка закінчується анальним отвором.

У кісткових риб з'являються *зяброві кришки*, які захищають зябра і беруть участь у диханні. У багатьох представників класу є додаткові органи дихання. До них належать шкіра, плавальний міхур, легені — вирости черевного боку стравоходу (дводишні). Види, що живуть у воді з низьким вмістом кисню, заковтують повітря ротом.

Кровоносна система влаштована так само, як і у хрящових риб. У дводишних у зв'язку з утворенням легенів з'являється друге коло кровообігу.

Видільна система представлена тулубними нирками. Основний продукт виділення — амоніак, мінорний — сечовина.

Чоловічі та жіночі статеві органи парні. Запліднення зовнішнє. Самець виділяє в зовнішнє середовище сперму, яка запліднює ікру. У зв'язку з цим більшості кісткових риб притаманна дуже висока плодючість.

ЛЕКЦІЯ 13. КЛАСИ ЗЕМНОВОДНІ ТА РЕПТИЛІЇ.

Еволюційні особливості будови:

- 1) поява парних важільних суглобових кінцівок з добре розвиненою мускулатурою, що в значній мірі втратила сегментацію;
- 2) розвиток комірчастих легенів, два кола кровообігу;
- 3) серце трикамерне, часткове розділення артеріальної і венозної крові;
- 4) поява середнього вуха.

Амфібії — перші наземні хребетні, їх не можна вважати повністю

наземними тваринами тому, що в них (за рідкісним виключенням) розвиток личинки відбувається у водному середовищі.

Будова легень і механізм їх вентиляції у земноводних недостатній для того, щоб забезпечити поглинання потрібної кількості кисню. У зв'язку з цим частину дихальної функції бере на себе шкіра, що перешкоджає розвитку міцних покривів, які б не допускали випаровування і робить неможливим повне розділення артеріальної і венозної крові.

На поверхні епідермісу відкривається безліч залоз, продукуючих слиз, який оберігає шкіру від висихання. Покриви земноводних проникні для Води.

У хребті амфібій виділяють, такі відділи: шийний (один хребець), тулубний (від семи до ста), крижовий (один), хвостовий (до ста). Шийний хребець забезпечує обмежену рухомість голови. З тулубними хребцями хвостатих земноводних (наприклад, тритонів) зчленовуються короткі ребра, які, проте, не зв'язані з грудниною, так що грудна клітка в усіх амфібій відсутня. Крижовий хребець править за опору для задніх кінцівок. У безхвостих земноводних (ропухи, жаби) всі хвостові хребці зростаються. Верхні дуги всіх хребців утворюють спинномозковий канал. Хорда в більшості випадків редукується. У черепі є тенденція до зрощення кісток і змеішення їх кількості.

Пояс передніх кінцівок (коракоїд, ключиця і лопатка) лежить у товщі мускулатури й не прикріплюється ні до черепа, ні до хребта. Тазовий пояс (клубова та сіднична кістки, лобковий хрящ) з'єднується з крижовим хребцем. Передні кінцівки представлені плечем (складається з плечової кістки), передпліччям (складається з ліктьової та променевої кісток, які у безхвостих часто зростаються), кистю (кістки зап'ястка, п'ястка та фаланги пальців). Задні кінцівки представлені стегном (складається із стегнової кістки), гомілкою (складається з великої і малої

гомілкових кісток, які також можуть зростатися), стопою (кістки передплесна, плесна, фаланги пальців).

Сегментарна будова м'язів зберігається в деякій мірі тільки в тулубному відділі. М'язи кінцівок у зв'язку з їх сильним диференціюванням втрачають метамерію.

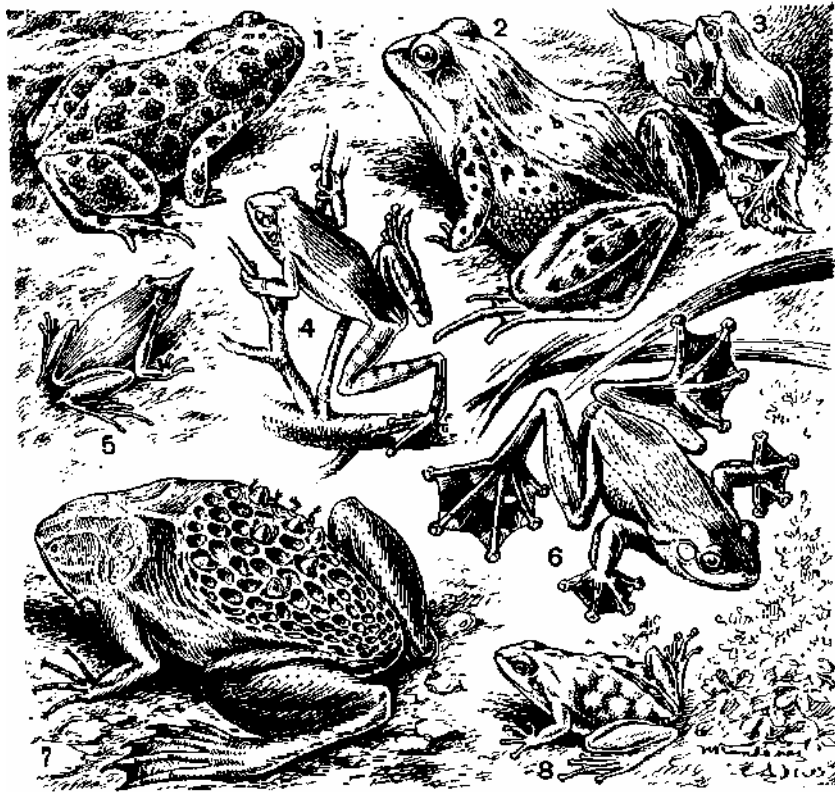


Рис. 38. Види безхвостих амфібій:

1-зелена жаба; 2—ставкова лягушка; 3--квакши; 4 — філомедудза; .
5 - ринодерма; 6 — яванська літна лягушка; 7— пи́па; 8 -сумчата квакша.

Передній мозок складається з двох півкуль, вкритих первинною корою. У спинному мозку є два потовщення, які відповідають переднім і заднім кінцівкам.

Зір у амфібій не дуже добрий, що пов'язано з переходом у нове середовище існування. Є рухомі повіки, які захищають очі від пилу. З'являється порожнина середнього вуха, відокремлена від зовнішнього середовища барабанною перетинкою. Органи бічної лінії є тільки у

личинок і деяких безхвостих, які повернулися до водного способу життя.

Дорослі амфібії живляться дрібними безхребетними, яких ахоплюють у багатьох випадках за допомогою довгого язика. У захопленні здобичі можуть брати участь зуби (у жаб вони відсутні). У ротоглоткову порожнину відкриваються протоки слинних залоз.

Їх секрет змочує їжу, але не містить травних ферментів, їжа надходить у короткий стравохід, далі в шлунок, тонкий і товстий кишечник. Пряма кишка відкривається в клоаку. Печінка та підшлункова залоза розвинені добре.

Легені амфібій мають комірчасту структуру. Оскільки грудна клітка відсутня, дихання здійснюється роботою ротоглоткового насоса: повітря через хоани проходить у ротову порожнину, а скороченнями м'язів глотки нагнітається в легені. У більшості земноводних істотну роль відіграє шкірне дихання.

У багатьох безхвостих є голосові складки, що беруть участь у відтворенні звуків, які можуть посилюватися резонаторами (у самців), здатними роздуватися (рис.38).

Серце трикамерне, складається з двох передсердь і шлуночка. У ліве передсердя надходить артеріальна кров з легень (по легене-вих венах), а в праве — венозна кров від усього тіла, змішана з арте-ріальною кров'ю із судин шкіри. У шлуночку артеріальна та веноз-на кров частково змішуються, проте завдяки особливому механізму галова одержує насичену киснем кров, інші органи — змішану, а до легень легеневидами артеріями потрапляє венозна кров.

Виділення продуктів метаболізму (сечовини) здійснюється тулубними нирками. По сечоводах сеча потрапляє в сечовий міхур, де відбувається часткове всмоктування води, а далі — в клоаку.

Чоловічі статеві органи (сім'яники), відкриваються в клоаку сечостатевим отвором, а жіночі (яєчники) — яйцепровадами. Запліднення у більшості безхвостих зовнішнє, а у хвостатих і безногих переважає

внутрішнє. Личинки (*пуголовки*), що виходять з яєць безхвостих, мають зябра, хвіст як орган руху та бічну лінію, як додатковий орган дихання — ознаки, характерні для риб. Далі відбувається метаморфоз, і пуголовок перетворюється на маленьку жабу.

В інших амфібій метаморфоз може відбуватися просто в яйці. У більшості безногих спостерігається живородіння. Багато видів піклуються про своє потомство.

Клас Земноводні включає близько 4 тис. видів, об'єднаних у три ряди: *Безногі*, *Хвостаті* і *Безхвості*.

Клас Плазуни, або Рептилії. Еволюційні особливості будови:

1) збільшується поверхня легенів, з'являються повітроносні шляхи, тож шкіра перестає виконувати дихальну функцію; дихання відбувається за рахунок рухів грудної клітки;

2) більша рухливість голови забезпечується появою другого шийного хребця;

3) розвивається вторинна (тазова) нирка, що забезпечує ефективнішу реабсорбцію води;

4) шлуночок серця має неповну перегородку;

5) виникають зародкові оболонки, які забезпечують розвиток ембріона в наземних умовах.

Розвиток легенів, ороговіння шкіри, поява зародкових оболонок дозволили багатьом рептиліям розвиватися без води, в посушливих районах, що було дуже важливо для їх розселення на суходолі та конкуренції з амфібіями та ссавцями (рис.39).

Верхні шари епідермісу зроговівають, що перешкоджає випаровуванню вологи та проникненню мікроорганізмів. Шкіра практично позбавлена залоз.

Шийний відділ хребта складається з двох хребців — атланта і епістрофея, що забезпечує значну рухомість голови. До грудних хребців прикріплюються ребра, які з'єднуються нижніми кінцями

з грудниною, так що утворюється грудна клітка (у змій і безногих ящірок груднина відсутня). Ребра, що відходять від хребців поперекового відділу, вільно лежать у товщі мускулатури. Череп практично повністю костеніє. Він складається з не великої кількості кісток, що полегшує його вагу. Пояс передніх кінцівок (лопатка, коракоїд, ключиця) кріпиться до груднини і через неї з'єднується з хребтом. Тазовий пояс складається з трьох пар зрощених кісток (klubової, сідничної та лобкової).

Передній мозок значно більший за всі інші відділи. Півкулі вкриті корою. Добре розвинений мозочок. Очі захищені повіками та мигальною перетинкою (у змій повіки зростаються в прозору оболонку).

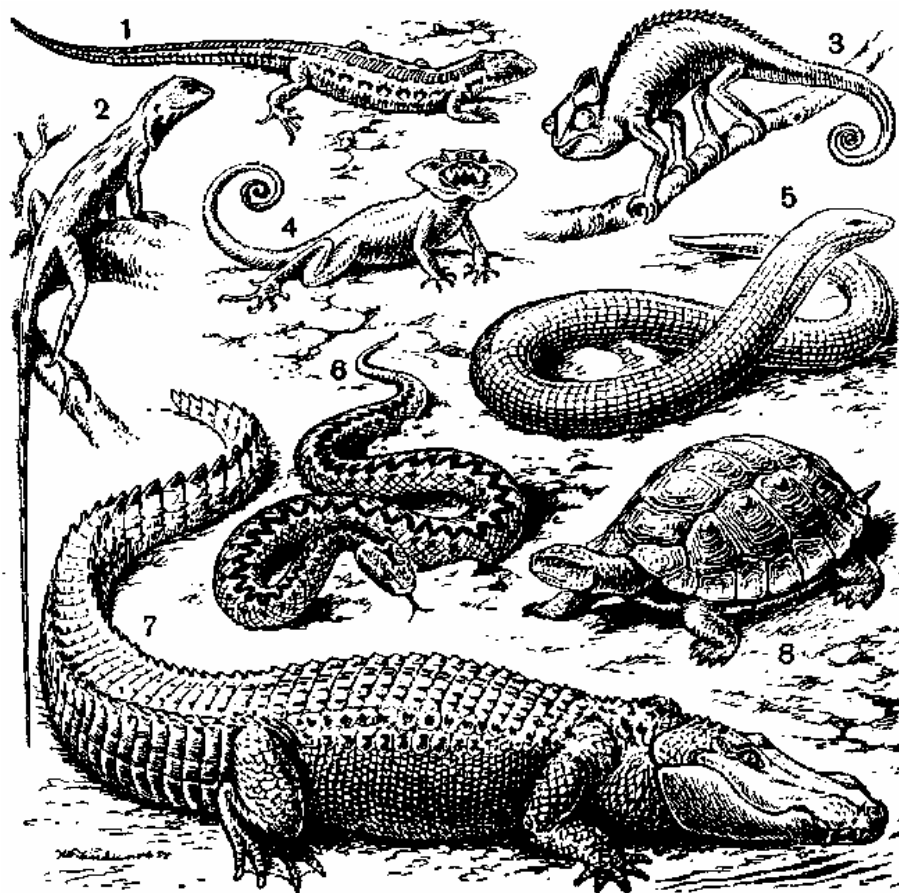


Рис. 39. Абриси тіла рептилій:

1 - ящірка прудка; 2 - агама степова; 3 - хамелеон; 4 - вухаста круглоголівка;

5 - жовтопузик; 6 - гадюка; 7 - крокодил; 8 - степова черепаха.

Орган слуху подібний до такого ж у амфібій. Деякі види мають особливі органи, які сприймають зміни температури.

Зуби не диференційовані. Язик і його мускулатура розвинені добре. З ротової порожнини їжа потрапляє у стравохід, потім у шлунок й у відносно довгий кишечник, який відкривається в клоаку. Печінка та підшлункова залоза розвинені добре.

Комірчасті легені мають велику поверхню. Вентиляція легень здійснюється роботою грудної клітки. Повітря надходить у легені по трахеї, що розгалужується на два бронхи.

Серце трикамерне, з неповною перегородкою шлуночків (у крокодилів — чотирикамерне). У праве передсердя надходить венозна кров від усіх органів, у ліве — артеріальна кров з легеневих вен. Від правої частини шлуночка з венозною кров'ю відходить легенева артерія, від середньої — ліва дуга аорти із змішаною кров'ю, від лівої — права дуга аорти з артеріальною кров'ю (від цієї дуги відходять сонна та підключична артерії, які несуть збагачену киснем кров до голови та передніх кінцівок відповідно). На спинному боці тіла дуги аорти зливаються в непарну спинну аорту, так що решта органів одержує змішану кров. Таким чином, у рептилій ще не відбувається повного розділення артеріальної та венозної крові.

У рептилій з'являється вторинна (тазова) нирка, яка має досконаліший механізм реабсорбції води і розчинених у ній речовин. З нирки сеча надходить у сечовий міхур і клоаку, де також відбувається всмоктування води. Важливе пристосування для утримання рідини в організмі — утворення як продукту виділення сечової кислоти, виведення якої вимагає значно меншої витрати води, ніж сечовини в амфібій.

Запліднення внутрішнє. Під час проходження по яйцепроводах запліднене яйце оточується яйцевими оболонками (шшіралуповою,

білковою), які роблять можливим розвиток зародка поза водою. Щкаралупа дозволяє запобігти випаровуванню води і висиханню зародка, а також збільшити розмір яєць і об'єм запасених у ньому прживних речовин.

У рептилій зустрічається також яйцеживородіння (деякі змії) і живородіння (деякі гадюки). Скельні ящірки розмножуються шляхом партеногенезу. Самці в цих видів невідомі.

Клас Плазуни включає 6 тис. сучасних видів, згрупованих у ряди: *Черепахи, Крокодили, Дзьобоголові, Лускаті.*

ЛЕКЦІЯ 14. КЛАС ПТАХИ.

Еволюційні особливості будови:

1) поява чотирикамерного серця і повне відділення артеріального кровотоку;

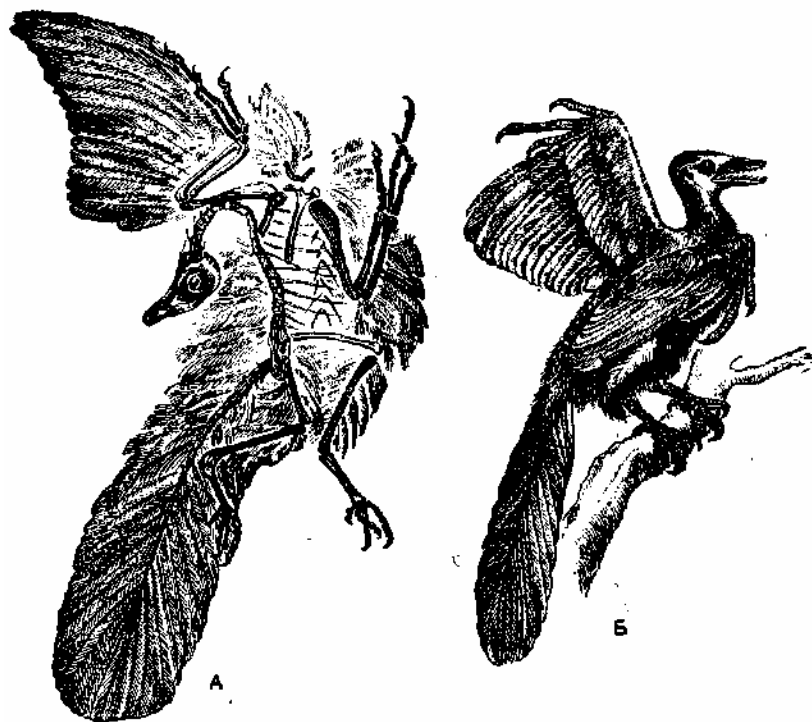


Рис. 40. Первоптах.

А – відбиток первоптаха камені; Б – відновлений вид первоптаха

2) набуття теплокровності — здатності підтримувати постійну температуру тіла незалежно від умов навколишнього середовища.

Птахи оволоділи повітряним середовищем, і всі особливості їх організації спрямовані на пристосування до польоту (рис.40). Передні кінцівки перетворені на крила, хребці тулубного відділу зростаються в єдину кістку — опору для плечового поясу, а груднина утворює виріст (кіль), який служить місцем прикріплення сильної грудної мускулатури. Кістки черепа тонкі й легкі — це необхідно для переміщення центру ваги до центру тіла. Подвійне дихання і підвищена активність травних ферментів забезпечують збереження високої температури тіла та високої швидкості роботи м'язів.

Шкіра позбавлена залоз. Виключення складає куприкова залоза, жироподібний секрет якої, особливо у водоплавних, призначений для змазування пір'я, надання йому еластичності та незмочуваності. Пір'я — похідне шкіри; воно вкриває більшу частину тіла птахів і поділяється на контурне, пухове та ниткоподібне.

Контурні пера представлені *маховими* перами першого, другого і третього порядків — вони розташовані на крилі і забезпечують політ; *покривними* — вкривають крило зверху і знизу; *рульовими* — локалізовані на хвості — беруть участь у маневрах. Основою контурного пера є роговий стрижень, оточений опахалом, і очин, занурений у дерму. Опахало складається з борідок першого порядку, розташованих паралельно одна одній, від яких відходять борідки другого порядку з гачечками (рис.41).

Пухові пера знаходяться під контурними. Вони не мають суцільного опахала і виконують теплоізоляційну функцію.

Ниткоподібні пера розташовані в куточках рота багатьох комахоїдних птахів (наприклад, ластівок) і є органами дотику.

Доглядаючи за своїм пір'ям, птах розгладжує його дзьобом, змащує секретом куприкової залози, відновлюючи взаємне розташування борідок першого і другого порядків (рис.42). Зношене пір'я періодично замінюється новим.

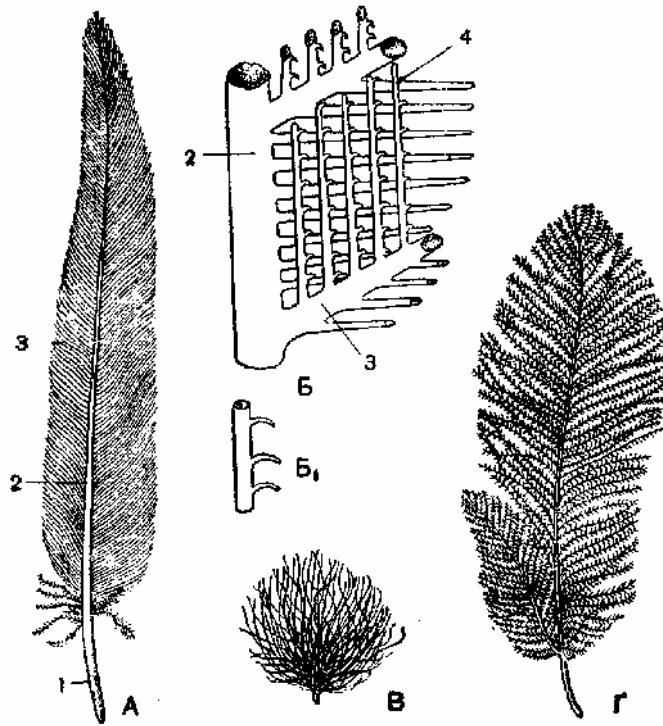


Рис. 41. Будова пера та пуху птаха:

А — контурне перо: 1- очин, 2 — стрижень, 3 — опахало; Б — будова опахала контурного пера: 2 — стрижень; 3 — борідка, 4 — бородочки; Б1 - частина бородочки з гачками; У — пух; Г — пухове перо.

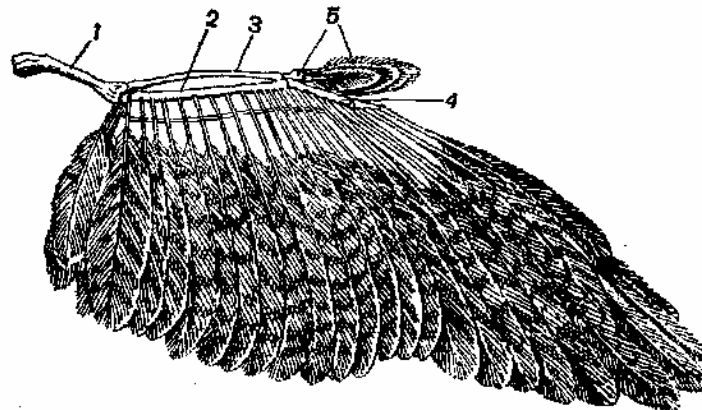


Рис. 42. Будова крила хижого птаха з маховим пір'ям (м'язи і криюче пір'я видалені):

1 - плече; 2 - локтв'я кістка з маховим пір'ям другого порядку; 3 - лучеп'я кістка; 4 - другий палець з маховим пір'ям першого порядку; 5 — великий палець з пір'ям «крильця».

Череп птахів легкий, має великі очні ямки. Щелепи значно зредуковані та позбавлені зубів. Верхня щелепа вкрита роговим

наддзьобком, а нижня — піддзьобком. Обидві є рухливими щодо мозкового черепа. Хребет складається з п'яти відділів: шийного, грудного, поперекового, крижового і хвостового. Шийний відділ дуже рухливий, представлений 11—25 хребцями. Відростки шийних хребців утворюють канал для судин і нервів. Хребці грудного, поперекового, крижового та частково куприкового відділів зростаються.

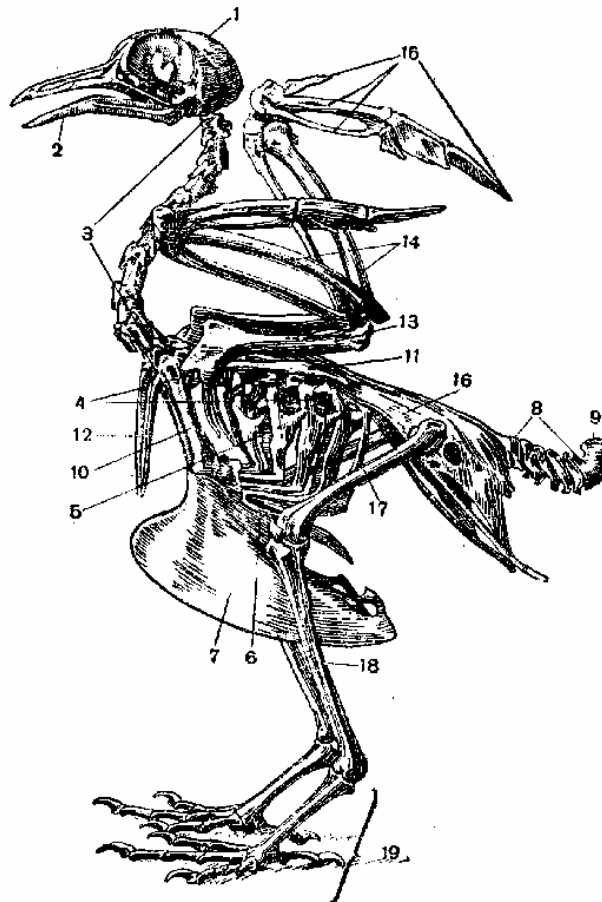


Рис. 43. Скелет голуба:

1 - черепна коробка; 2 - нижня щелепа; 3 — шийні хребці; 4— грудні пюзвонки; 5 — ребра; 6 — грудина; 7 - кіль; 8 - хвостові хребці; 9- копчикова кістка; 10 — вороняча кыстка; 11 — лопатка; 12 - ключиця; 13 — плече; 14 — передпліччя; 15 — кисть; 16 - таз; 17 — стегно; 18 — гомілка; 19 — стопи.

Від грудних хребців відходять ребра, нижні кінці яких з'єднуються з грудниною. На груднині розміщений кіль (немає у страусоподібних), який є місцем прикріплення грудної мускулатури.

Пояс передніх кінцівок утворений лопатками, коракоїдами та

ключицями, що зростаються у вилочку. Передні кінцівки складаються з плечової, ліктьової та променевої кісток; частина кісток зап'ястка зливається з п'ястком, а пальці піддаються редукції. Тазовий пояс утворений трьома зрощеними кістками (сідничною, клубовою, лобковою) і міцно сполучений з хребтом, будучи опорою для нижніх кінцівок, на які припадає вага тіла під час ходьби. Кістки трубчасті, заповнені повітрям, що полегшує їхню вагу (рис.43).

Головний мозок добре розвинений. Великих розмірів досягає мозочок. Зір виконує важливу роль у житті птахів. Орган слуху складається з внутрішнього (завитка), середнього (порожнина з однією слуховою кісточкою, сполученою з барабанною перетинкою) і зовнішнього (слуховий прохід зі шкірними складками) відділів. У птахів добре розвинені органи дотику і смаку; нюх слабкий.

Форма і розміри дзьоба визначаються способом живлення. Різноманітна форма та розміри язика. Секрет слинних залоз змочує їжу, але не містить травних ферментів. З ротової порожнини їжа потрапляє в стравохід, який у багатьох птахів (голубів, папуг) розширюється в зоб. Далі йде шлунок, що складається зазвичай з двох відділів — залозистого та мускульного. Стінки залозистого шлунка виділяють травні ферменти. У м'язовому шлунку частково переварена їжа перетирається, чому сприяють камінчики, які проковтнув птах. Кишечник диференційований на відділи — тонку, товсту та пряму кишку. Підшлункова залоза й печінка добре розвинені.

Повітря потрапляє в легені через дихальні шляхи — гортань, трахею, бронхи. Дихальна поверхня легенів дуже велика. Крім того, від бронхів відходять вирости — повітряні мішки. Вони знаходяться в грудній, черевній порожнині, заповнюють порожнини кісток. Основна функція — забезпечення подвійного дихання. Коли крила піднімаються — грудна клітка розширюється і повітря засмоктується в

легені та повітряні мішки. Опускання крил призводить до стиснення грудної клітки, виходу повітря з легень і надходження в них повітря з повітряних мішків. Подвійне дихання дозволяє інтенсивно забезпечувати працюючі грудні м'язи киснем.

Серце велике, чотирикамерне. У праве передсердя надходить венозна кров від усього тіла, а з правого шлуночка до легень ідуть легеневі артерії. У ліве передсердя відкриваються легеневі вени, які несуть насичену киснем кров. У разі скорочення лівого шлуночка артеріальна кров крізь праву дугу аорти потрапляє до внутрішніх органів. Редукція лівої дуги аорти дозволила повністю розділити артеріальну та венозну кров і підвищити кількість кисню, що доставляється до тканин.

Видільна система представлена тазовими нирками. Від кожної нирки відходить сечовід, який відкривається в клоаку. У птахів, як і в більшості рептилій, продуктом виділення є не сечовина, а сечова кислота. Птахи, які п'ють солону воду (пелікан, чайки, буревісник) мають додаткові органи виділення — носові залози, крізь які виводиться надлишок солей.

Статеві органи самця представлені сім'яниками; сім'явивідні протоки відкриваються в клоаку. Органів парування немає — сперма потрапляє в статеві шляхи самки під час дотику клоак птахів. У самок розвиваються лише лівий яєчник і яйцепровід, що пов'язано, очевидно, з відкладанням великих яєць. Під час проходження заплідненої яйцеклітини по яйцепроводу навколо неї формуються яєчні оболонки.

Яйця птахів мають великий запас жовтка (джерело поживних речовин для зародка) і білка (джерело води). На одному з полюсів яйця є повітряна камера, що містить запас повітря (рис.44).

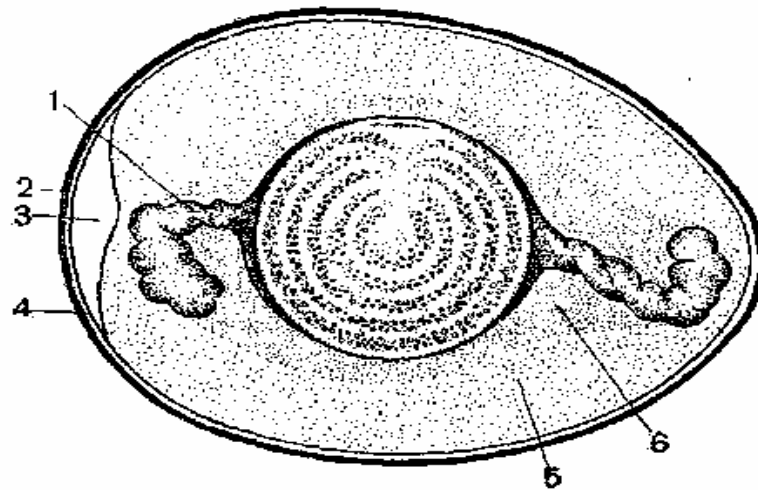


Рис. 44. Будова яйця птаха:

1—халаза; 2 — шкаралупа; 3—повітряна камера; 4—зовнішня шкаралупна оболонка; 5 - рідкий білок; 6 — щільний білок.

За способом розвитку пташенят види птахів поділяють на *виводкових* і *нагніздних*. Пташенята *виводкових птахів* (журавлі, гагари, чайки, фламінго) відразу після виходу з яйця можуть самостійно пересуватися, а деякі здатні розшукувати їжу. Молоді *нагніздні птахи* (дятли, пелікани, голуби, зозулі) виходять з яйця із слаборозвиненою мускулатурою кінцівок, неопушені, сліпі. Ці пташенята абсолютно безпорадні й перший час життя проводять у гнізді (рис.45).

Розвиток крила як засобу до польоту допомагає хижим птахам в пошуках та ловлі здобичі (рис.46).

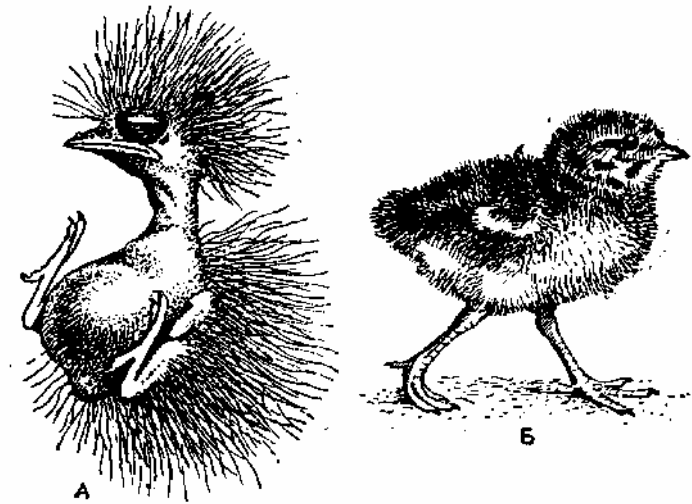


Рис. 45. А — пташеня коника (нагнізний птах); Б - пташеня куріпки (виводковий птах).

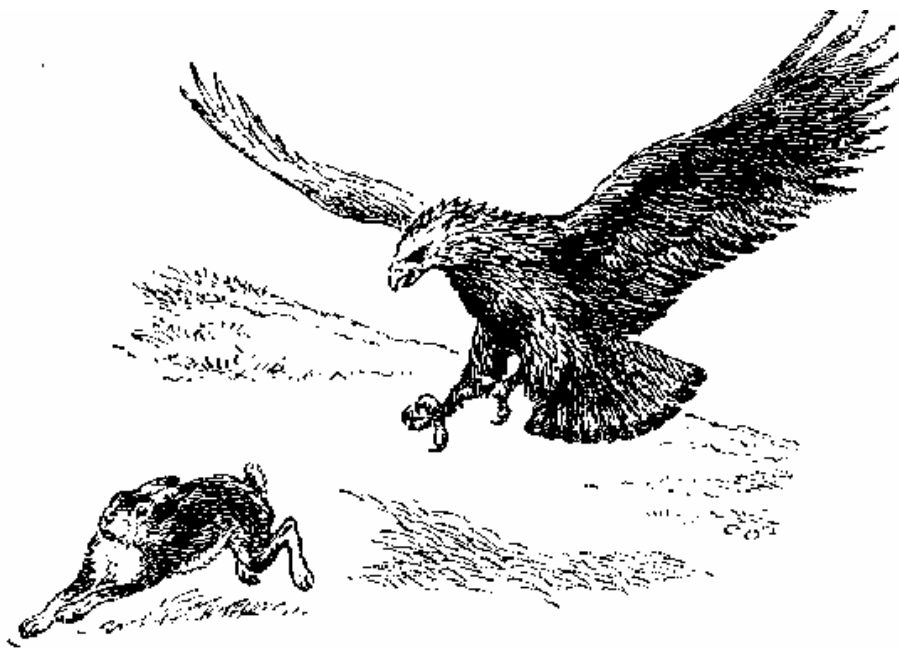


Рис. 46. Беркут ловить зайця

ЛЕКЦІЯ 15. КЛАС ССАВЦІ, АБО ЗВІРІ.

Основні прогресивні ознаки класу:

- 1) живородіння з періодом внутрішньоутробного розвитку; взаємодія материнського організму із зародком здійснюється через плаценту;
 - 2) вигодовування дитинчат молоком секретом молочних залоз;
 - 3) підтримка постійної температури тіла, що досягається розділенням артеріальної і венозної крові, високою кисневою ємністю без'ядерних еритроцитів, розвитком теплоізолюючого волосяного покриву і підшкірної жирової клітковини;
 - 4) диференціювання зубів за функціями — пристосування до живлення різноманітною їжею;
- зміни в скелеті кінцівок і їх поясів, що дають можливість швидкого переміщення, розселення і активного переслідування здобичі;
- 5) прогресивний розвиток головного мозку й органів чуття.

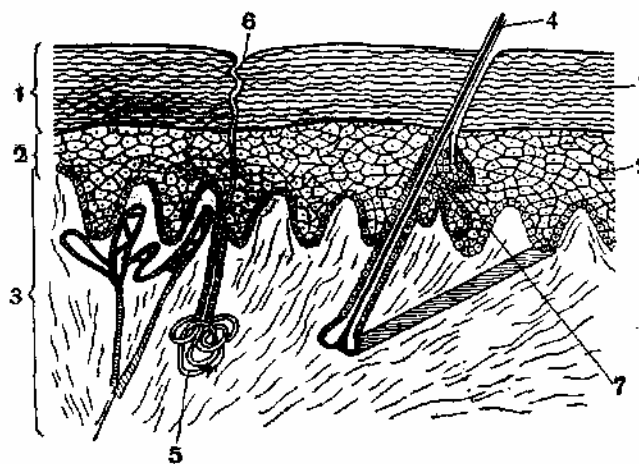


Рис. 47. Будова шкіри ссавця:

1 — зовнішній шар епідермісу; 2 - глибинний шар живих клітин епідермісу; 6 - власне шкіра; 4 — волос; 5 — потова залоза; 6 - її протока; 7-сальная залоза.

Шкіра ссавців складається з епідермісу, дерми та підшкірної жирової клітковини (рис.47). Епідерміс багат шаровий, верхні шари зроговівають. Похідними епідермісу є волосся, кігті (нігті), копита, шкірні залози, рогові луски. У дермі знаходяться потові залози

(вони відсутні у китоподібних, ящерів, нечисленні у собак, кішок, гризунів), сальні залози, коріння волосся. Особливий вид волосся складають вібриси, розташовані на голові, шиї і які виконують дотикову функцію. Видозмінене волосся — голки — властиві деяким видам (їжаки, дикобрази), служать для захисту. Підшкірна жирова клітковина містить запаси жиру — джерела поживних речовин, води, термоізолятора.

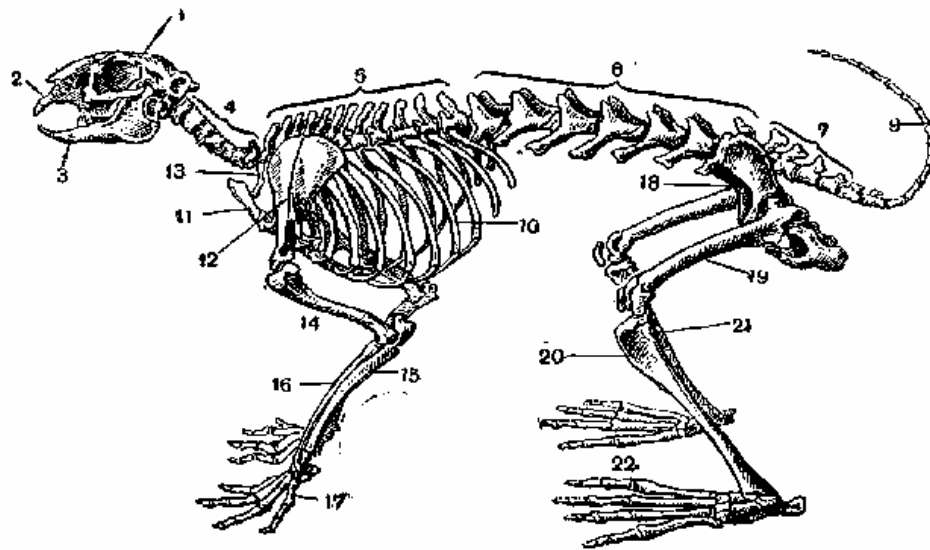


Рис. 48. Скелет кролика:

1 - черепна коробка; 2 — верхня щелепа; 3 — нижня щелепа; 4 — шийні позвонки; 5 - грудні позвонки; 6 - поясничні позвонки; 7 — хрестці; 8 — хвостові позвонки; 9-ребра; 10—грудина; 11—лопатка; 12 — ключиця; 13 — плечова кістка; 14— ліктьова кістка; 15 — променева кістка; 16 — кисть; 17 — таз; 18 — бедро; 19 - велика берцова; 20 — мала берцова кістка; 21 — кістки ступні.

Скелет представлений хребтом, черепом, скелетом кінцівок і їх поясів. Мозковий відділ черепа великий, що пов'язано з великими розмірами мозку ссавців. Хребет складається з тих же відділів, що й у птахів: шийного, грудного, поперекового, крижового і хвостового. Число хребців у шийному відділі дорівнює семи (виключення складають лінивці — 6—9). Рухливість голови забезпечується особливою будовою перших двох шийних хребців — атланта і епістрофея. Кількість грудних хребців варіює від 9 до 25. З ними зчленовуються ребра, які

формують грудну клітку (рис.48).

Пояс передніх кінцівок представлений лопаткою і ключицею. Кюракоїди зредуковані. У видів, що швидко пересуваються, кінцівки яких рухаються тільки в одній площині, зникають ключиці. Передні кінцівки складаються з відділів: плеча (плечова кістка), передпліччя (ліктьова, променева кістки), кисті (зап'ясток, п'ясток, фаланги пальців). Тазовий пояс утворений зрощенням клубових, сідничних і лобкових кісток одна з одною і з крижовим відділом хребта. Задня кінцівка має відділи: стегно (стегнова кістка), гомілку (велика й мала гомілкові кістки), ступню (передплесно, плесно, фаланги пальців).

Число пальців на обох кінцівках варіює від п'яти до одного залежно від способу пересування і способу життя.

Передній мозок ссавців досягає великих розмірів. З'являється нова кора; для збільшення поверхні мозку та числа нервових клітин виникають борозни і звивини. Спинний мозок розташований у спинномозковому каналі. Від нього відходять нерви, іннервуючі м'язи та внутрішні органи. Добре розвинена автономна нервова система. Для багатьох видів основним органом чуття є орган нюху. Деякі ссавці добре бачать, а у сліпака очі редукуються. Орган слуху представлений внутрішнім, середнім і зовнішнім вухом. Вушна раковина добре розвинена і виконує роль локатора. У порожнині середнього вуха крім стремінця (яке є у амфібій, рептилій і птахів) з'являються коваделко і молоточок, що значно підсилює тонкість сприйняття звуків. Дельфіни, кажани та деякі інші види мають здатність до ехолокації.

Травний тракт ссавців характеризується великим довгим і добре вираженим диференціюванням на відділи. По краях ротового отвору утворюються м'язисті складки — губи (їх розвиток пов'язаний з живленням дитинчати молоком матері). Ротова порожнина обмежена із боків м'язистими стінками — щоками, характерними

тільки для ссавців. Язик у різних видів служить для захоплення їжі, пиття, формування харчового клубка і т.д. У ротову порожнину відкриваються протоки слинних залоз, секрет яких змочує і частково переварює їжу. Зуби завжди сидять у лунках — заглибинах щелепних кісток. Вони більшою чи меншою мірою диференційовані на різці, ікла і кутні зуби. За ротовою порожниною починається глотка, стравохід, шлунок. Кишечник диференційований на відділи: тонку, товсту і пряму кишку. Підшлункова залоза і печінка, що складається з частинок, добре розвинені.

Повітря надходить у легені повітроносними шляхами: носовими раковинами, гортанню, трахеєю, бронхами. Гортань складається з хрящів; має дві пари голосових зв'язок. Бронхи дуже розгалужуються і закінчуються альвеолами, обплутаними кровоносними капілярами. У альвеолах відбувається газообмін. Вентиляція легенів забезпечується рухами грудної клітки та діафрагми.

Серце чотирикамерне; у правому його відділі знаходиться венозна кров, у лівому — тільки артеріальна. Два кола кровообігу.

Від лівого шлуночка відходить ліва (а не права, як у птахів) дуга аорти. Еритроцити ссавців без'ядерні і мають форму двоввігнутих дисків.

Тазові нирки мають бобоподібну форму. Від кожної нирки відходить сечовід, який звичайно впадає в сечовий міхур. Від останнього тягнеться сечовивідний канал. Кінцевий продукт білкового обміну — сечовина, а не сечова кислота, як у рептилій і птахів. Сечовина добре розчиняється у воді, тому вона легко проникає крізь плаценту з крові зародка в кров матері, не отруюючи клітини організму, що розвивається.

Жіночі статеві органи представлені парою яєчників, розташованих у черевній порожнині. У яєчниках дозрівають фолікули, які містять яйцеклітини. Доспілий фолікул лопається, і яйцеклітина потрапляє у воронку яйцепроводу. Яйцепроводи утворюють розширення —

.матку, яка веде в піхву. Чоловічі статеві органи складаються з парних сім'яників, їх придатків, сім'япроводів, статевих залоз і парувального органу — статевого члена. Сім'япроводи впадають у сечовивідний канал.

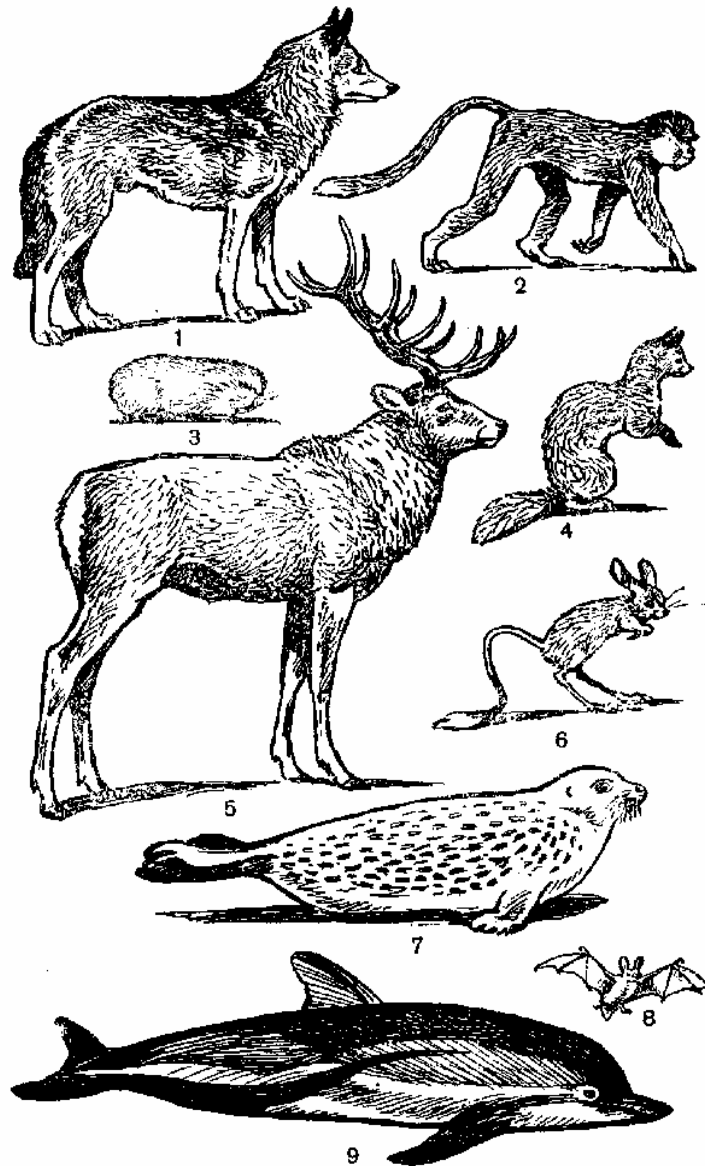


Рис. 49. Форма тіла с с а в ц і в:

1 – вовк; 2 – мавпа; 3 – сліпняк; 4 – куниця; 5 – олень; 6 – летюча миша; 7 – тюлень; 8 – дельфін

Запліднення відбувається в яйцепроводах, після чого зигота починає інтенсивно ділитися і просувається до матки. У матці з алантоїсу і серозної оболонки, що вкриває його, формується плацента (відсутня в яйцекладних),

її вирости укорінюються в стінку матки, так що кровоносні судини матері і плоду проходять дуже близько один від одного.

Після народження дитинчат самка вигодовує їх молоком. Молочні залози являють собою видозмінені потові залози.

Відомо близько 4 тис. видів ссавців. Клас ссавці розділяють на два підкласи: Першозвірі, до якого належить лише ряд Однопрохідні, і Справжні звірі, в якому виділяють 18—19 рядів (рис.49).

ЛІТЕРАТУРА

А. Основна

1. Догель В.Н. Зоология беспозвоночных, М.; Высшая школа, 1981
2. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных, М.; Просвещение, 1975.
3. Савчук М.П. Зоологія безхребетних. К.; Радянська школа, 1965.
4. "Курс зоологии" под ред, Матвеева Б.С., Абрикосова Г.Г. Левиксона Л.Б., изд. 6, Высшая школа, 1961.
5. Курс зоологии //Под. ред. Матвеева Б.С. М.: Высшая школа, 1966. Т.
6. Наумов С.П. Зоология позвоночных. М.: Просвещение, 1973.
7. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных. М.: Советская школа, 1974.

Б. До практичних занять.

1. Фролова Е.М., Щербина Т.В, Мухина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. М.; Просвещение, 1985.
2. Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных, М.: Высшая школа, 1969.
3. Адольф Т.А., Бутьев В.Т., Михеев А.В., Орлов В.И. Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных. М.: Просвещение, 1977.
4. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов Й.Я. Практикум по зоологии позвоночных. М., Высшая школа, 1981.
5. Шаламов Р.В., Дмитрієв Ю.В., Подгорний В.І. Біологія (довідник для передекзаменаційної підготовки). Харків., „Ранок”, 2005.

В. Додаткова.

1. Жизнь животных. Под ред. Зенкевича Л.А. М.: Просвещение, тт. 1,2,3, 1969.
2. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч. 1,2. М.: Высшая школа, 1981.
3. Визначник звірів УРСР // Під ред. проф. Корнєєва О.П. К.: Радянська школа, 1965.
4. Хадорн, Р. Венер. Общая зоология. Изд-во "Мир", 1989.
5. Червона книга України (Тваринний світ). К.: Українська енциклопедія,

ГЛОСАРІЙ ПО ОСНОВАМ ЗООЛОГІЇ.

А

Адаптація - пристосування в процесі еволюції будови, функції, поведінки організмів (особин, популяцій, видів) до певних умов існування.

Автотрофи - організми, які створюють необхідні для свого життя органічні речовини з неорганічних у процесі *фотосинтезу* чи *хемосинтезу*.

Акомодація - здатність ока виразно бачити предмети на різній відстані.

Алель—різні форми того самого гена. Виникають один з одного в наслідок мутації.

Алергія - підвищена чутливість або реактивність організму людини і тварин до впливів алергенів—чужорідних речовин як органічного, так і неорганічного походження (білків, бактерій, пилку рослин, лікарських препаратів тощо).

Альвеоли - кінцева частина респіраторного апарата в легенях ссавців.

Амеба — ряд найпростіших одноклітинних тварин класу саркодових. Більшість А. живуть в прісних водоймах, деякі в ґрунті. Серед А. є паразити людини й тварини.

Амебоцити — безкольорові клітини крові безхребетних тварин, здатних до захоплення та переварення різних остроніх тіл.

Амфібії — клас хребетних тварин, які на стадії личинки дихають зябрами, а в дорослому віці — легенями, через шкіру і слизову оболонку рота (напр., жаби і тритони). Інша назва — *земноводні*.

Аналізатори - система, яка забезпечує сприймання, передачу і переробку інформації про явища навколишнього середовища.

Анатомія - наука, що вивчає форму та будову організму людини і тварин, а також закономірності розвитку цієї будови у їх функціональній взаємодії з навколишнім середовищем, враховуючи вікові зміни, статеві відмінності та індивідуальні особливості.

Антропогенез - процес виникнення історико-еволюційного формування фізичного типу людини, діалектично пов'язаний з розвитком її первісної трудової діяльності, свідомості, членороздільної мови, первісних форм суспільства. Як вчення є одним з основних розділів антропології.

Артерії - кровоносні судини, які несуть кров від серця до органів і тканин.

Ареал — область поширення виду або іншої систематичної групи тварин чи рослин, а також угруповань організмів.

Асиміляція — засвоєння та використання організмом необхідних для його розвитку речовин, що надходять з зовнішнього середовища.

Б

Багатоклітинні організми — тварини і рослини, тіло яких складається (на відміну від одноклітинних організмів) з багатьох клітин і їхніх похідних.

Базальне тільце, кінетосома — внутрішньоклітинна структура еукаріот, що лежить у основи війок та джгутиків, виконує роль опори.

Барабанна перетинка - мембрана слухового аналізатора тварин, що відокремлює зовнішнє вухо від середнього. Перетинка пружна, складається з колагенових волокон, має товщину 0,1 мм.

Біополімери - високомолекулярні природні сполуки. Що становлять структурну основу клітин усіх організмів і відіграють першорядну роль у процесі їхньої життєдіяльності. До них належать білки, нуклеїнові кислоти і полісахариди.

Біоритми - регуляторні кількісні й якісні зміни життєвих процесів, що відбуваються на всіх рівнях життя—молекулярному, клітинному, організмівому, популяційному і біосферному.

Біосинтез - процес утворення органічної речовини в живих організмах під дією біокаталізаторів—ферментів. Складова частина обміну речовин рослин, тварин, мікроорганізмів.

Багатоклітинні організми—тварини і рослини, тіло яких складається (на відміну від одноклітинних організмів) з багатьох клітин і їхніх похідних.

Біогеоценоз - історично сформований взаємозумовлений комплекс живих і неживих компонентів певної ділянки земної поверхні, пов'язаних між собою обміном речовин і енергії. Сукупність живих компонентів біогеоценозу становить біоценоз, неживих—біотоп.

Біологічний спосіб боротьби - використання різних організмів—ентомофагів для боротьби з шкідниками рослин.

Біомаса - кількість речовини живих організмів, яка нагромаджена в популяції, біоценозі або біосфері на будь—який момент часу.

Бластопор – отвір що сполучає внутрішню порожнину зародка тваринного організму на стадії *гастроли* із зовнішнім середовищем.

Бронхи – розгалуження дихального горла у наземних хребетних.

Брунькування—один із способів вегетативного розмноження деяких безхребетних тварин, при якому на материнському організмі утворюється брунька—виріст, з якого розвивається нова особина.

В

Вагітність—сукупність фізіологічних процесів, пов'язаних з розвитком плоду в материнському організмі (в матці) ссавців.

Вакуолі – невеликі порожнини в тваринних і рослинних клітинах, заповнені рідиною.

Валеологія—галузь знань про формування, збереження, зміцнення, відтворення і передачу здоров'я.

Вена – кровonosна судина, що приносить кров з різних частин тіла до серця.

Вид—сукупність популяцій морфологічно подібних особин, здатних схрещуватись між собою і давати плодючих нащадків, які населяють певний ареал.

Виділення—процес видалення з організму шкідливих і непотрібних продуктів обміну речовин.

Віруси – паразитичні живі системи доклітинної будови, виділені в

самостійне царство *Vira*.

Вірусологія – наука про віруси. Виділилася з мікробіології в середині 20 століття.

Вітаміни—життєво важливі речовини, в дуже малій кількості необхідні для нормального функціонування будь—якого організму.

Вени—судини, що несуть венозну кров від органів і тканин до серця. Виняток становлять легеневі вени, які несуть з легень артеріальну кров.

Включення – тимчасові утвори, які то виникають, то зникають у процесі життєдіяльності клітини. Основне місце їх локалізації – цитоплазма.

Вториннороті – систематичні групи тварин (голкошкірі, хордові та деякі інш.), у яких при ембріональному розвитку рот утворюється не з *бластопора*, а на протилежному боці зародку.

Г

Гаметогенез - процес розвитку і формування статевих клітин—гамет. Гаметогенез чоловічих гамет називається сперматогенезом, жіночих—оогенезом.

Гемоглобін - дихальний пігмент крові людини, хребетних і деяких безхребетних тварин. Складається з білкової частини глобіну і гема, який надає крові червоного кольору. Транспортує кисень від органів дихання до тканин тіла та вуглекислий газ від тканин до органів дихання.

Ген - дискретна одиниця спадковості, за допомогою якої відбувається запас, зберігання і передача генетичної інформації в ряді поколінь. Ген—це відрізок ДНК або РНК (у деяких вірусів), що складається з нуклеотидів, число і взаєморозташування яких визначається специфічністю кожного гена.

Геотип - сукупність усіх генів клітини, локалізованих в ядрі (хромосомах) або в різних реплікуючих структурах цитоплазми (пластидах, мітохондріях). Генотип - носій ознак організму, тобто фенотипу.

Гетерозиготність - стан гібридного організму, гомологічні хромосоми якого мають різні алелі тієї чи іншої пари алель них генів (*Aa*, *AaBb*) або різне взаєморозміщення генів.

Гігієна - наука про створення оптимальних умов для життєдіяльності людини.

Гіпноз - близький до сну стан людини і вищих хребетних тварин, що виникає під впливом дуже сильних раптових або дуже слабких одноманітних зовнішніх подразників.

Гіподинамія - обмеження рухової активності, що зумовлене особливостями способу життя, професійної діяльності, перебуванням в умовах невагомості.

Гомозиготність - стан організму, в гомологічних хромосомах якого одночасно присутні однакові алеї однієї чи кількох пар алель них генів (*aa*, *AA*, *AaBb*).

Гормони - біологічно активні речовини, що виділяються залозами внутрішньої секреції або скупчення спеціалізованих клітин організму і які цілеспрямовано впливають на інші органи і тканини.

Гельмінти – черви, що паразитують в організмі людини, тварин і рослин,

спричиняючи *гельмінтози*.

Гельмінтози – хвороби людини, тварин і рослин, спричинювані паразитичними червами – *гельмінтами*.

Гем - кров. Необхідна залізовмісна частина *гемоглобіну*.

Гемоглобін – дихальний пігмент крові людини, хребетних та багатьох безхребетних тварин. Складається з глобіну (білкова речовина) й гемі.

Гемолімфа – рідина, що циркулює в рідинах і міжклітинних просторах тварин з незамкнутою кровоносною системою - членистоногих, молюсків.

Гемула - зимова внутрішня брунька багатьох прісноводних (напр. бадяга) та деяких морських губок.

Гемоціанін – дихальний пігмент гемолімфи молюсків, вищих ракоподібних та деяких павукоподібних, що здійснює транспортування кисню в організмі.

Гектокотиль – своєрідне щупальце у головоногих м'якунів, яким самець переносить сперматофори з своєї мантийної порожнини у мантийну порожнину самки. У деяких восьминогих м'якунів Г. відривається від тіла самця, плаває самостійно далі проникає в мантийну порожнину самки. Колись такий Г. був прийнятий за черв'яка паразита і класифікований як окремий вид.

Гетеротрофний - організм, використовуючий для живлення органічні речовини вироблені іншими видами. Є три типи гетеротрофного живлення: 1) сапрофітне – живлення розчиненими органічними речовинами, утворених при розкладі органічних тіл; 2) голозойне (тваринне), - живлення частинами тіла інших організмів; 3) паразитне – живлення соками чи тканинами тіла інших організмів.

Гідроїдні – клас безхребетних тварин типу кишковопорожнинних. Більшість Г.- повсюдно поширені морські колоніальні організми (поліпи, медузи тощо).

Гідромедуза – 1) В древньогрецькій міфології одна з трьох жінок страховищ, серед яких вона була смертною. 2) Вільноплаваючий організм являє собою статурну форму кишковопорожнинних тварин. Поширена переважно в морях.

Гіпо – перша частина складних слів, що вказує про нахождение нижче чого-небудь.

Гіподерма – шар епітелію у безхребетних тварин (червей, членистоногих), розміщений безпосередньо під *кутикулою*.

Гіпоталамус - відділ проміжного мозку; вищий нервовий центр регуляції вегетативних функцій організму та розмноження. Задні відділи приймають участь в регуляції імунітету.

Гіпофіз – нижній мозковий придаток – залоза внутрішньої секреції у хребетних тварин і людини

Глотка – у безхребетних тварин відокремлений м'язистий відділ передньої кишки слідує за ротовою порожниною.

Глосарій – тлумачний словник застарілих і маловживаних слів.

Голо – у складних словах означає “весь”, “повний”.

Голофіт – рослина *автотроф*.

Гормони – специфічні біологічно активні речовини, виділені ендокринними залозами; регулюють функції в організмі.

Гострик - паразит кишечника людини і приматів представник роду паразитичних нематод. Викликає хворобу ентеробіоз.

Губки – група тварин найбільш примітивної серед багатоклітинних будови; тіло їх складається з двох шарів – ектодерми і ентодерми. Живуть переважно у морській воді.

Д

Дерма – нижній шар шкіри мезодермального походження.

Джгутики – органели руху у бактерій, багатьох простіших, сперматозоїтів. Подібні до війок у інфузорій.

Дистрофія—голодна хвороба, виснаження, що спричинюється порушенням живлення при тривалому неповноцінному харчуванні або повному голодуванні.

Дихання—сукупність фізіологічних процесів, що забезпечують надходження в організм із зовнішнього середовища кисню, використання його клітинами й тканинами для окиснення органічних речовин і виділення з організму вуглекислого газу.

Дихання аеробне—дихання за наявності вільного кисню.

Дихання анаеробне—дихання при відсутності вільного кисню.

Е

Екосистема—біологічна система, що являє собою функціональну єдність угруповань організмів і навколишнього середовища.

Ектодерма – зовнішній шар двошарових тварин – губок, кишковопорожнинних.

Ектопаразит – організм, паразитуючий на поверхні тіла хазяїна (воші, блохи, пухойди, біцльшість кліщів та інш.)

Ектоплазма – зовнішній шар *цитоплазми* клітини. У простіших утворює *пелікулу*, в інших випадках *кутикулу*.

Ембріональний розвиток - період індивідуального розвитку організму, що відбувається в яйцевих або зародкових оболонках поза материнським організмом або в середині нього.

Ембріон - зародок тварин і людини.

Емоції – процес ситуаційного переживання, ставлення до навколишніх об'єктів, реакції на зовнішні й внутрішні подразники, що проявляються у вигляді задоволення або незадоволення, радості, страху, гніву.

Ендеміки – рослини або тварини (види, роди, родини тощо), поширені лише в якійсь відносно невеликій області.

Ендокринологія – наука про ендокринні залози, їхній розвиток, будову і функції, механізм дії специфічних продуктів їхньої життєдіяльності – гормонів, а також про захворювання, пов'язані з порушенням функції цих залоз.

Ендоміксис – перебудова ядерного апарату у інфузорій, що нагадує статевий процес, але відбувається без *кон'югації*.

Ендопаразит – організм паразитує в середині тіла хазяїна (гельмінти, малярійний плазмодій та інш.).

Епідерміс – поверхневий шар шкіри хребетних тварин.

Епітелій – тканина, що вкриває поверхню шкіри, рогівку очей, вистилає всі порожнини організму, внутрішню поверхню органів травлення, дихальної, сечостатевої системи; виконує захисні функції, приймає участь в обміні речовин.

Еритроцити – одна з форм клітин крові людини, хребетних і деяких безхребетних тварин, високо диференційовані червоні, без'ядерні клітини, що здійснюють дихальну функцію.

Еукаріоти - одноклітинні та багатоклітинні рослинні й тваринні організми, в клітинах яких, на відміну від прокаріот, є сформоване ядро.

Ехолокація—здатність організмів виробляти і сприймати відбиті ультразвуки, за допомогою чого вони орієнтуються у просторі.

Ж

Живлення - сукупність процесів, що включають надходження в організм, травлення, всмоктування та засвоєння ним поживних речовин; складова частина обміну речовин.

Життєвий цикл - цикл розвитку, сукупність стадій розвитку організму між певним етапом його життя і тим самим етапом життя організму наступного покоління; для більшості організмів—від яйцеклітини до яйцеклітини наступної генерації.

З

Загартування – комплекс методів, спрямованих на підвищення функціональних резервів організму та його опірності до несприятливої дії фізичних чинників навколишнього середовища.

Залози - клітини або органи, основною функцією яких є вироблення секретів.

Запліднення - процес злиття чоловічої і жіночої статевих клітин рослинних і тваринних організмів, що лежать в основі статевих розмноження.

Заповідник - територія або акваторія, на якій зберігається в природному стані весь її природний комплекс.

Зародкові листки - шари, на які поділяються після стадії гастрюляції клітини зародка всіх багатоклітинних організмів. Розрізняють зовнішній (ектодерма), внутрішній (ентодерма) і середній (мезодерма).

Зародкові оболонки - оболонки, що оточують зародок тварин і людини, виконують захисну функцію й забезпечують обмін речовин між зародком та навколишнім середовищем.

Заказник - територія (акваторія), у межах якої певний строк перебувають під охороною окремі елементи природного комплексу.

Зигота – клітина, що утворюється внаслідок злиття чоловічої і жіночої статевих клітин (гамет), запліднена яйцеклітина. чоловічої і жіночої статевих

клітин (гамет).

I

Інстинкт - сукупність природжених складних актів поведінки, що властиві тваринам даного виду і виникають як реакція на дію зовнішніх і внутрішніх подразників.

Інтоксикація – патологічний стан, викликаний загальною дією на організм токсичних речовин ендогенного або екзогенного походження.

Інфекція – проникнення патогенних мікроорганізмів в організм людини, тварин або рослин, розмноження з наступним розвитком складного комплексу їх взаємодії – від носія до вияву хвороби.

K

Капіляри—найдрібніші кровоносні й лімфатичні судини, що пронизують усі органи і тканини тварин і людини.

Кінетосома -

Колоніальні організми—рослини і тварини, які при нестатевому розмноженні лишаються з'єднаними з особинами наступних поколінь, утворюючи більш—менш складні угруповання—колонії.

Консумент - організм, що споживає готові органічні речовини, які створені фотосинтезуючими чи хемосинтезуючими видами – *продуцентами*, але не доводить розклад органічних сполук до простих мінеральних складових.

Кров - рідка сполучна тканина, що циркулює в замкненій кровоносній системі тварин і людини. Разом з лімфою і тканинною рідиною є внутрішнім середовищем організму.

Кровообіг - рух крові в кровоносній системі.

L

Лактація – процес утворення, нагромадження і періодичного виділення молока у ссавців. Молоко утворюється в молочних залозах з поживних речовин, що надходять з кров'ю.

Лейкоцити – одна з форм клітин крові (а також лімфи) людини і тварини, безбарвні клітини з різною формою ядер.

Линяння - періодичне оновлення зовнішніх покривів у тварин.

Личинка - стадія постембріонального розвитку більшості безхребетних і деяких хребетних тварин, у деяких в яйцеклітинах не вистачає поживних речовин для забезпечення повного зародкового розвитку.

Лімфоцити – одна з форм лейкоцитів хребетних тварин і людини, що належать до групи агранулоцитів. Лімфоцити людини – клітини кулястої форми, мають велике округле ядро, оточене багатоманітними рибосомами цитоплазмою.

M

Мембрана – система спеціалізованих структур, які відокремлюють клітину від зовнішнього середовища або відокремлюють органели.

Метаболізм – те саме, що й обмін речовин.

Мінливість – властивість організмів набувати нових морфо фізіологічних або біохімічних ознак чи втрачати колишні.

Мітоз – непрямий поділ ядра, що забезпечує тотожний розподіл генетичного матеріалу між дочірніми клітинами і спадкоємність хромосом у ряді клітинних.

Мутація – стійка дискретна зміна, генетичного апарату, що виникає раптово і впливає на ознаки й властивості організмів та вірусів; успадковується поколіннями клітин або нащадками.

М'язи - скоротливі органи руху у тварин і людини. М'язи повністю відокремлені від епітелію і диференціюються на не посмуговані, або гладенькі м'язи, і посмуговані, або поперечносмугасті.

Н

Національний природний парк—заповідні території, на окремих ділянках яких дозволяється проведення екскурсій, туризм та інші форми організованого відпочинку.

Нейрон—нервова клітина, основний структурний і функціональний елемент нервової системи.

Непрямий розвиток—тип розвитку тварин, при якому будова молодих (личинки) і дорослих особин значно відрізняється.

Нервова регуляція—регуляція життєдіяльності організму тварин і людини за участі нервової системи.

Нервова система—сукупність структур в організмі тварин і людини, що регулюють дію окремих органів між собою і всього організму з навколишнім середовищем.

О

Обмін речовин, метаболізм—закономірний порядок перетворення речовин і енергії в живих системах, спрямований на збереження і само відтворення; основна ознака живої матерії.

Овогенез – процес розвитку яйцеклітини у тварин і людини.

Онтогенез—індивідуальний розвиток особин з моменту зародження до природної смерті або до поширення і існування одноклітинного організму в результаті поділу.

Опорна система—система органів, що забезпечує опорну функцію та рух окремих органів і організму в цілому. Складається, як правило, із скелету та м'язів.

Орган—частина тваринного чи рослинного організму, який виконує одну або кілька специфічних функцій.

Органели – постійні структурні компоненти тваринних і рослинних клітин, які беруть участь у здійсненні їхніх універсальних та спеціальних функцій. Двомембранні органели: мітохондрії, пластиди. Двомембранні: апарат

Гольджі, ізозоми. Немебранні: рибосоми, центріолі клітинного центру.

П

Пам'ять – один з основних пізнавальних процесів, що включає закріплення, збереження і відтворення людиною її попереднього досвіду.

Паразитизм—специфічна форма симбіозу різних видів, з яких один (паразит) перебуває в більш або менш тривалому безпосередньому зв'язку з іншим (хазяїном), використовуючи його як джерело живлення і життєве середовище.

Плацента - дитяче місце, орган, що зв'язує зародок з організмом матері під час внутрішньоутробного розвитку.

Подразливість - властивість клітин живого організму активно змінювати свою життєдіяльність під впливом дії зовнішніх факторів (подразників).

Популяція – сукупність особин одного виду організмів, які протягом тривалого часу населяють певну ділянку навколишнього середовища і так чи інакше ізольовані від особин інших популяцій того самого виду. Між особинами відбувається вільне схрещування.

Порожнина тіла - порожнина тіла тварин, в яких містяться внутрішні органи. Розрізняють первинну і вторинну порожнину тіла. У ссавців є грудна і черевна порожнини.

Постембріональний розвиток - період розвитку організму, що починається виходом зародка з яйцевих або зародкових оболонок і закінчується статевим дозріванням і припиненням розвитку.

Продуценти – автотрофні організми, які в ланцюгах живлення продукують органічну речовину з простих неорганічних речовин.

Прокаріоти - до ядерні організми, які на відміну від еукаріот не мають типово сформованого ядра і ядерної мембрани.

Прямий розвиток - тип розвитку тварин, при якому організм, що народився, схожий за будовою та способом життя з материнським організмом і відрізняється тільки меншими розмірами.

Пульс – поштовхоподібні коливання стінок кровоносних судин у тварин і людини, спричинювані викиданням крові з серця при кожному його скороченні.

Р

Регенерація - відновлення організмом втрачених або ушкоджених органів або тканин, а також відновлення цілого організму з його частин.

Регуляція нейрогуморальна – регуляція фізіологічних процесів організму відповідно до його потреб та змін навколишнього середовища, що здійснюється за допомогою двох механізмів: нервового (за допомогою нервової системи) і гуморального (за участю гуморальних чинників).

Релікти – рослинні і тваринні організми, як правило, рідкісні, що існують на даній території і збереглися з минулих геологічних часів.

Рефлекс - реакція організму на подразнення, яка відбувається за участі

нервової системи.

С

Саморегуляція – здатність біологічної системи до відновлення стабільного рівня тих чи інших функцій після їхньої зміни.

Сенсори – високо спеціалізовані органи, що служать для сприймання дії на організм різних подразників.

Симбіоз - поширення в живій природі явища закономірного, не випадкового, співжиття живих організмів, що належать до різних систематичних груп.

Симетрія тіла - особливість плану будови організму, за якої через нього можна провести одну або декілька площин симетрії, що розділяють тіло на подібні частини.

Симетрія органів - сукупність органів, які забезпечують ті чи інші функції організму.

Систематичні одиниці - категорії, які використовують для класифікації організмів.

Скелет внутрішній - частина опорно—рухової системи, що розміщена в середині організму і до якої кріпляться скелетні м'язи.

Скелет зовнішній - частина опорно—рухової системи, що знаходиться на поверхні організму і до якої кріпляться скелетні м'язи.

Сколіоз – бокові викривлення хребта.

Сон – періодичний стан організму людини й тварин, який характеризується виключенням свідомості і зниженням здатності нервової системи відповідати на зовнішні подразнення.

Сперматогенез – розвиток сперматозоїдів у людини, тварин і деяких рослин.

Сприйняття – відбиття в мозку людини цілісного образу предмета.

Стать – сукупність ознак, які забезпечують статеве розмноження і відрізняють жіночі і чоловічі особини.

Стрес – неспецифічна реакція організму людини і тварин на незвичайні або сильні подразнення.

Т

Таксис—форма подразливості у вигляді рухових реакцій мікроорганізмів і найпростіших тваринних організмів. Здатних вільно пересуватися (сперматозоїдів, лейкоцитів), і окремих органел клітин (ядер, пластид) під впливом однобічного подразнення.

Темперамент – індивідуальні особливості психіки людини й вищих тварин, в основі яких лежить відповідний природжений тип нервової системи.

Тромбоцити – кров'яні пластинки, один з видів формених елементів крові хребетних тварин і людини; беруть участь у засіданні крові.

Тканини—система клітин і міжклітинної речовини, спільних за походженням, будовою та функціями. В організмі тварин і рослин розрізняють: епітеліальну, сполучну, м'язову та нервові клітини.

Травлення—сукупність процесів, які забезпечують механічну і хімічну

обробку їжі в організмі людини і тварин, в результаті чого складні хімічні речовини перетворюються на просторі, що легко засвоюється організмом.

Ф

Фауна—сукупність усіх видів тварин, що сформувалася історично в певному зоогеографічному районі суходолу або акваторії чи на всій земній кулі.

Фенотип – сукупність властивостей і ознак організму, що складаються на основі взаємодії генотипу з умовами зовнішнього середовища.

Фермент – специфічні білки – каталізатори, що присутні в живих клітинах і які беруть участь в усіх біохімічних реакціях.

Фізіологія – наука, що вивчає життєдіяльність організму та його частин – систем, органів, тканин, клітин.

Філогенія - історичний розвиток організмів окремих систематичних категорій і всього органічного світу.

Ц

Цитологія – наука про будову, функціонування та еволюцію клітин.

Цитоскелет – система мікро трубочок і мікрофіламентів, що знаходяться в цитоплазмі клітини. Елементи цитоскелету зумовлюють внутрішньоклітинні переміщення органел, розходження хромосом та транспорт речовин у клітині. У прокаріот цитоскелету немає.

Ч

Червона книга - перелік видів, які потребують охорони на певній території (Червона книга України) або в межах усього ареалу (Міжнародна Червона книга).

Чутливість – здатність живих організмів сприймати дію зовнішніх чи внутрішніх подразників.

Ш

Шкірно - м'язовий мішок—сукупність епітелію шкіри і розміщеним під ним декількох шарів м'язів.

Я

Ядро – обов'язкова частина клітин у одноклітинних та багатоклітинних організмів, оточена двомембранною оболонкою, керує синтезом білків, ферментів і всіма фізіологічними процесами.

ЗМІСТ

ЛЕКЦІЯ 1. ВСТУП.....	1
ЛЕКЦІЯ 2. ТИП НАЙПРОСТІШІ АБО ОДНОКЛІТИННІ.....	10
ЛЕКЦІЯ 3. ТИП ГУБКИ	18
ЛЕКЦІЯ 4. ТИП КИШКОВОПОРОЖНИННІ	19
ЛЕКЦІЯ 5. ТИП ПЛОСКІ ЧЕРВИ	30
ЛЕКЦІЯ 6. ТИП КРУГЛІ ЧЕРВИ, АБО НЕМАТОДИ	36
ЛЕКЦІЯ 7. ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ, АБО КІЛЬЧАКИ	39
ЛЕКЦІЯ 8. ТИП МОЛЮСКИ	44
ЛЕКЦІЯ 9. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ	51
ЛЕКЦІЯ 10. КЛАС КОМАХИ.....	62
ЛЕКЦІЯ 11. ТИП ХОРДОВІ	68
ЛЕКЦІЯ 12. КЛАС РИБИ (ХРЯЦОВІ ТА КОСТИСТІ).....	72
ЛЕКЦІЯ 13. КЛАСИ ЗЕМНОВОДНІ ТА РЕПТИЛІЇ.....	78
ЛЕКЦІЯ 14. КЛАС ПТАХИ	85
ЛЕКЦІЯ 15. КЛАС ССАВЦІ, АБО ЗВІРІ	91
ЛІТЕРАТУРА.....	99
ГЛОСАРІЙ ПО ОСНОВАМ ЗООЛОГІЇ.....	100
ЗМІСТ.....	111