

Самостійна робота №8

Тема: Різноманіття органічного світу

2 години

План

1. Система органічного світу.
2. Основні групи організмів на Землі, їх поява.
3. Формування екосистем в різні геологічні ери:
 - архейську;
 - протерозойську;
 - палеозойську;
 - мезозойську;
 - кайнозойську.

Література:

1. http://shkolnik.in.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=212&Itemid=255
2. <http://books.br.com.ua/45241>
3. http://journal.te.ua/blog/11_klas_tema_9_istorichnij_rozvitok_i_riznomanitnist_organichnogo_svitu/2010-02-14-17.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Система органічного світу.

Система органічного світу — це класифікація всіх живих істот з урахуванням їхньої спорідненості не тільки за комплексом морфологічних, фізіологічних, біохімічних та молекулярно-генетичних ознак, а головне з урахуванням філогенетичної спорідненості організмів. Тобто ця система є філогенетичною.

Створення системи органічного світу є головним завданням систематики. Очевидно така система ніколи не буде створена, але це не означає, що цього не потрібно прагнути.

До теперішнього часу описано понад 2 млн видів тварин, 0,5 млн видів рослин, близько 100 тис. видів грибів. Для збереження інформації про таку величезну різноманітність живі організми класифікують (систематизують) —

об'єднують у групи, керуючись певними критеріями. Цим займається систематика — наука, яка вивчає і описує живі організми, а також встановлює споріднені зв'язки між ними. Розрізняють штучну і природну системи. Основне завдання сучасної систематики — збудувати природну систему, тобто об'єднати філогенетично споріднені групи організмів на підставі даних палеозоології, генетики, біохімії та інших наук. Таким чином, основний критерій природної системи — еволюційна спорідненість особин, а не подібність їх зовнішніх ознак (як у штучній).

Структурними одиницями системи є таксони — вид, рід, родина, ряд, порядок, клас, тип, царство. Усі таксони утворюють ієрархічну систему — кожний таксон включає таксони нижчого порядку: тип — класи, клас — ряди і т. д. Найвищим систематичним таксоном у системі живого світу вважається царство. Іноді вживається категорія надцарство. У цьому випадку всіх живих організмів групують у надцарство Прокаріоти і надцарство Еукаріоти. Прокаріоти представлені царством Дріб'янки, до яких належать бактерії і синьо-зелені водорості, що не мають клітинного ядра. До надцарства Еукаріот належать царства: Рослини, Тварини, Гриби.

Царство Тварини складається з двох підцарств: Одноклітинні та Багатоклітинні. У кожному підцарстві прийняті такі основні категорії (таксони): тип, клас, ряд, родина, рід і вид. Проміжні категорії утворюються з додаванням префікса над- і під-: надклас, підродина, підтип. Наприклад, тип Хордові об'єднує класи: Ланцетники, Кісткові та Хрящові риби, Земноводні, Плазуни, Птахи, Ссавці. Клас Земноводні складається з трьох рядів — Безногі, Хвостаті, Безхвості. Ряд Безхвості включає сімнадцять родин. У царстві Рослини та Гриби найвищою категорією є тип. Далі йдуть клас, ряд, родина, рід, вид.

У біології застосовується бінарна номенклатура виду, розроблена К. Ліннеєм. За правилами бінарної номенклатури кожен вид має назву латинською мовою, що включає родову й видову назви, наприклад кишкова паличка — *Escherichia coli*.

2. Основні групи організмів на Землі, їх поява.

За даними науки, життя виникло на Землі 2-3 млрд. років тому.

Однозначної відповіді, як зародилося життя на планеті, немає. Л. Пастер довів, що живе не може виникнути з неживого. В. І. Вернадський висловив гіпотезу про вічність життя і розселення його з планети на планету (гіпотеза панспермії).

За гіпотезою О. І. Опаріна, життя виникло з неживої матерії в результаті створення сприятливих умов. Абіогенний синтез органічних речовин став першим кроком до виникнення життя на Землі (досліди С. Міллера, Павловської). Наступний крок — концентрація речовин і утворення коацерватів.

Коацервати — висококонцентровані краплини, які утворюються довільно з органічних речовин, що веде до ускладнення органічних молекул. Для коацерватів характерні деякі властивості живого: поглинання речовин і збільшення об'єму (ріст); виділення речовин у зовнішнє середовище; дроблення коацерватів на дрібніші; загибель і руйнування.

Третій етап — поява самовідтворюючих молекул — полінуклеотидів, можливість матричного синтезу білка.

Первинні організми — полінуклеотидні коацервати — прототип клітини.

У первинному бульйоні могли виникнути перші гетеротрофні організми, в яких відокремилися зовнішня мембрана, цитоплазма і спадковий апарат ДНК. Надалі в результаті ароморфозів і добору відбувалося ускладнення і розвиток життя.

В історії розвитку життя можна виділити три великі ароморфози.

Поява фотосинтезу. У результаті фотосинтезу активізувалося утворення органічних речовин, в атмосфері з'явився вільний кисень. Організми розділилися на анаеробні й аеробні. Аеробні організми отримали пріоритетний розвиток.

Поява статевого процесу привела до різноманітних комбінацій хромосом, появи комбінативної мінливості й еволюційного перетворення організмів, підвищення їхньої життєздатності.

Поява багатоклітинності.

Завдяки багатоклітинності відбулася диференціація клітин на різні типи тканин, утворилися органи, збільшилися розміри організмів, урізноманітнилися форми життя.

3. Формування екосистем в різні геологічні ери.

Розвиток органічного світу безпосередньо пов'язаний із еволюцією фізико-географічного середовища Землі, яка, в свою чергу, багато в чому визначалась причинами тектонічного характеру. Тому епохи найбільших орогеній зберігаються в часі з великими змінами у складі органічного світу – проходили масові вимирання древніх форм, з'являлись нові, більш адаптовані до тих змін, які відбулися в фізико-географічному середовищі. З цих причин етапи еволюції органічного світу відповідають великим геохронологічним підрозділам, останні були виділені геологами на основі значних змін у складі органічного світу.

Становлення життя на Землі відбувалося в докембрії. Деякі автори навіть виділяють для цього часу 4 переломних рубежі в еволюції організмів:

- 1) поява першої органічної речовини в океанах (чи у внутрішньоматерикових водоймах) – 4 млрд. років тому;
- 2) поява перших живих організмів (прокаріотів) – 3,8 млрд. років;
- 3) поява у водоростей примітивного фотосинтезу – 3 млрд. років;
- 4) поява еукаріотів, поділ організмів на рослини і тварини – 1,4-1,5 млрд. років.

Ці дві вітки живого світу зв'язані між собою в єдину енергетичну систему і еволюція їх була взаємообумовленою. Проаналізуємо коротко основні етапи їх розвитку.

Рослинний світ. Родовід рослин починається із морських водоростей. Рештки їх знаходять у найдавніших породах архею. Продукти життєдіяльності синьозелених водоростей (ціанофітів) – строматоліти – відомі в породах, вік яких перевищує 3 млрд. років.

Ціанофіти були особливо поширеними в архейських і протерозойських морях, у яких вони тонкою плівкою покривали величезні простори морського дна і, можливо, узбереж. Розквіт їх припадає на рифей. З архею відомі також і бактерії, які у протерозої стали найчисленнішою групою організмів і приймали активну участь в породоутворенні (осадові залізні руди).

Водорості зіграли виключно важливу роль в еволюції складу протерозойської атмосфери – завдяки процесам фотосинтезу поступово зменшувалась частка вуглекислого газу і зростала кількість кисню. Наслідком таких процесів було формування захисного озонового екрану Землі і вибух життя у морях раннього палеозою.

В кембрії та ордовіку рослинний світ дальше представляли водорості: прикріплені до дна зелені і бурі водорості, планктонні синьо-зелені та золотисті водорості. Однак уже в силурі на прибережних заболочених ділянках материків, чи на мілководді почали селитись своєрідні спорові рослини – псилофіти, – перші наземні мешканці. Походять вони від бурих (за іншими даними – від зелених) водоростей і стали предковою формою для трьох типів рослин: плауноподібних, членистостеблових і папоротеподібних, розвиток яких припав уже на пізній палеозой.

Існує також думка, що першопоселенцями суші могли бути так звані нематофіти, нащадки бурих водоростей, витіснені у силурі досконалішими псилофітами. Так чи інакше, вихід рослин на сушу – можливо найголовніша подія в біосфері раннього палеозою. Заселення рослинами і бактеріями узбереж морських та внутрішніх водойм спричинило, по-перше, подальше збільшення вмісту кисню у атмосфері, а, по-друге, дало початок формуванню в кінці силуру перших ґрунтів. Таласофітна ера розвитку рослин у пізньому силурі змінилася палеофітною.

Пізній палеозой – це час завоювання континентів рослинами, час буйного розквіту флори. У девоні заболочені приморські низовини заселяються псилофітами, які до кінця періоду вимирають. Поряд із псилофітами існували вже всі основні групи спорових рослин – папоротеподібні, плауни, членистостеблові, у пізньому девоні появляються і перші насінні рослини (голонасінні). У девонських рослин формуються коренева система, стебло, листя. Еволюція іде від трав'янистих форм через кущисті до деревоподібних у кінці періоду. На Землі появляються перші ліси. За переважанням у них древніх папоротей флору пізнього девону іменують археоптерисовою.

Виключно сприятливі умови для розвитку рослинності склались у кам'яновугільному періоді. Величезні простори континентів покриваються у ранньому карбоні вологими тропічними лісами. Переважають гігантські плауноподібні – лепідодендрони, сигілярії; трав'янисті та деревоподібні членистостеблові – клинолистникові і каламітові; деревоподібні папороті і примітивні голонасінні – птеридосперміди. З останніх, зокрема, відомий *p.Glossopteris*.

Флору раннього карбону називають антропофітовою, тому що основу складали рослини-вуглеутворювачі. В середині карбону ліси поширювались уже на внутрішні частини континентів, заселяли вододіли. Проявляється вперше в історії Землі досить чітка термічна диференціація рослинності. Виділяють три флористичні області: тунгуська, або північна помірна, в якій переважала так звана кордаїтова тайга; гондванська, або південна помірна, де були поширені насінні папороті (глосоптерієва флора), кордаїди, трав'янисті хвощі і вестфальська, або волога тропічна з лісами із гігантських плаунів, каламітів, папоротей тощо.

Буйний розквіт рослинності у пізньому палеозої (особливо у карбоні) спричинив різке зростання вмісту кисню та зменшення вуглекислоти в атмосфері, що, в свою чергу, призвело до вибуху у розвитку тваринного світу карбону і пермі. Посилене споживання атмосферного CO₂ рослинами у

ранньому карбоні та витрати його у морській воді на побудову черепашок молюсків і на формування карбонатних відкладів могло бути однією із важливих причин загального похолодання і виникнення наземного зледеніння у пізньому карбоні.

У пермському періоді загальна аридизація призводить до поступового витіснення із тропіків вологолюбивої флори плаунів, хвощів і папоротей голонасінними – хвойними, гінкговими, цикадовими. Ліси кам'яновугільного періоду змінюються дрібними і рідкими оазисами в долинах річок. На протязі пермі-тріасу голонасінні завойовують всі кліматичні зони планети, при цьому найстійкішою виявилась рослинність помірних зон, де тривалий час разом розвивалися голонасінні та релікти кордаїтових, глосоптерієвих тощо.

У мезозої настає мезофітна ера розвитку рослин – ера панування голонасінних. Особливого поширення набувають гінкгові, а також цикадові, бенетитові, хвойні. Бенетитові вимерли в кінці крейди. Вважають, що у юрському періоді у них міг бути спільний предок із покритонасінними. Для ранньої та середньої юри у Євразії виділяють три флористичні області: Сибірську, або зону хвойно-гінкгових лісів; Перехідну, або зону змішаних цикадофіто-хвойно-гінкгових лісів і Південну, або тропічну і субтропічну – зону максимального розвитку цикадових, теплолюбивих папоротей, бенетитових, хвощових.

В кінці юрського періоду появляються перші покритонасінні рослини, з другої половини крейди вони займають вже домінуюче становище серед наземних рослин (кайнофітна ера розвитку рослин).

В крейді серед покритонасінних відомі магнолії, лаври, платани, евкаліпти, дуби і ін.

В морях крейдового періоду особливого поширення набувають також деякі водорості, зокрема золотисті, які брали участь у формуванні карбонатних осадків (писальна крейда і ін.).

У кайнозої в рослинному світі переважають покритонасінні, які складають більше 90% всіх рослин. В палеогені домінує деревна рослинність, але вже в олігоцені у зв'язку із зміною кліматичних умов, починає розповсюджуватись трав'яниста рослинність. В палеогеновій флорі Євразії виділяють тропічну полтавську флору вічнозелених лісів, в яких поширені були пальми, бананові, сандалові, хлібні дерева, а також лаври, мірти, кипариси, секвойї, араукарії і ін. і тургайську помірно-теплу флору, де розвивались листопадні форми – каштан, бук, клен, береза, липа, магнолія, з хвойних – тис, ялина, піхта, кедр, сосна. В кінці палеогену склад обох флор різко збіднів, посилилась роль хвойних, розширилися ареали розселення таких дерев як береза, вільха, тополя. У зв'язку із похолоданням в помірному поясі формується рослинність савано-степів та лісостепів.

В неогені трави розселились по всій планеті (велике остепніння рівнин). Розквіту досягає злакова рослинність, що сприяло швидкій еволюції копитних. В кінці неогену із представників тургайської флори сформувалася рослинність тайги, лісотундри і тундри.

На протязі антропогену завершувалося формування сучасної широтної зональності і вертикальної поясності рослинного світу.

Тваринний світ. Перші достовірно встановлені представники тваринного світу протерозою відомі під загальною назвою едіакарська фауна і знайдені в південній Австралії у пісковиках з віком 650-700 млн. років. Аналоги відомі також із інших захоронень планети. Представлені вони медузоподібними, кільчастими червами, безпанцирними трилобітами і петаноламами (кишковопорожнинні). Характерною особливістю цієї фауни є повна відсутність будь-яких скелетних мінеральних утворень, тому у викопному стані зустрічаються лише відбитки, чи зліпки. Вважають, що едіакарська фауна, хоча й була попередником скелетної фауни, прямого продовження в палеозойській ері не мала і можливо була побічною віткою еволюції організмів. В протерозойських морях розвивались також губки, корали, погонофори, примітивні голкошкірі, гідроїдні поліпи.

Як уже відмічалось, в морях кембрію відбувся справжній “біологічний вибух”. Появилися майже всі відомі типи безхребетних. Якщо у венді нараховувалось декілька десятків видів тварин, то у кембрії їх уже біля 2 тисяч, а в силурі – понад 15 тисяч.

Організми заселяють мілководні ділянки морів та внутрішніх водойм. Дуже важливою подією у біосфері на початку палеозою була поява величезної кількості організмів із твердим зовнішнім чи внутрішнім скелетом – кремнієвим, фосфатним, карбонатним або хітиновим, що пов’язують із зменшенням концентрації вуглекислоти у морській воді. Широко розповсюджуються такі скелетні тварини, як трилобіти, брахіоподи, гастроподи, губки, археоціати, радіоларії і ін. Появились перші представники наутилоїдей. В ордовіку появились і дістали широкий розвиток граптоліти -напівхордові колоніальні морські тварини із зовнішнім хітиновим скелетом.

Останні їх представники дожили до раннього карбону. Провідну роль серед морських безхребетних в ордовіку і силурі відігравали наутилоїдеї. Великими хижаками були ракоскорпіони, відомі з кембрію.

В силурі відомі також перші безхребетні – мешканці суші. Це були павукоподібні тварини, близькі за будовою до нинішніх скорпіонів та багатоніжки, які заселяли прибережні ділянки водойм разом із бактеріями та псилофітами. З раннього ордовіку в морях появляются і перші хребетні – безщелепні рибоподібні тварини, покриті кістяними лусками, які вимерли до кінця девону. З силуру відомі і перші щелепороті риби – акантоди та панцирні або пластиношкірі риби.

Девонський період називають віком риб. Панівною групою серед останніх були панцирні риби, багато з яких вимерли до кінця періоду. Крім цього, значне поширення мали хрящові риби – акули, скати, а також дводихаючі та кистопері. існує думка, що саме останні у пізньому девоні дали початок амфібіям. із амфібій, які дістали розповсюдження у карбоні та пермі, відомі стегоцефали, вимерлі до кінця палеозою, а також батрахозаври

(жабоящери), які могли бути предками рептилій. Появі рептилій сприяло погіршення кліматичних умов у пізньому карбоні. На протязі пермського періоду відбувалося поступове витіснення ними амфібій. З верхньо-карбонових відкладів відомі рештки перших рептилій – котилозаврів. Вважається, що вони були тією групою організмів, яка дала в майбутньому дуже велику різноманітність форм. В пермі розвивались також інші групи рептилій – черепахи, звірозубі ящери.

Серед морських безхребетних у пізньому палеозої важливе значення мали брахіоподи, корали, найпростіші, головоногі молюски (гоніатити і цератити). На суші поширені були комахи. Сильна аридизація ландшафтів пізньої пермі і тріасу привела до вимирання багатьох груп організмів – деяких брахіопод, наутилоїдей, гоніатитів, табулят і чотирипроменевих коралів, фузулінід серед найпростіших, частини риб, амфібій. Появились нові чисельні групи тварин – амоніти та белемніти, двостулкові, шестипроменеві корали, кісткові риби, наземні, повітряні та водні форми рептилій. Останні переживають у мезозої розквіт. Предковою формою трьох перерахованих віток рептилій вважаються тріасові текодонти – нащадки котилозаврів. Особливо важливу роль серед мезозойських рептилій відігравали динозаври – дуже різноманітна група тварин, які, як і більшість великих рептилій, вимерли у другій половині крейди. В тріасі вимирають звірозубі рептилії, давши початок першим примітивним ссавцям. Із юрського періоду відомі перші представники древніх птахів – археоптерикс, також нащадок текодонтів. В крейді жили уже нові птахи – іхтіорніс та гесперорніс.

Із ссавців на протязі мезозою розвивались терії (примітивні ссавці), невеликі тваринки, які у крейді дали початок еутеріям (плацентарним ссавцям), розвиток яких у кайнозої призвів до формування сучасної фауни ссавців. Терії дали також початок метатеріям, представники яких, сумчасті, відомі з крейди.

В кінці крейдового періоду відбулася криза фауни. Вимирає величезна кількість родів і видів, як наземних, так і морських тварин (амоніти,

белемніти, багато брахіопод, динозаври, морські та літаючі ящери і ін.). Разом з тим, в морях крейдового періоду дуже широкий розвиток дістали найпростіші та золотисті водорості, завдяки їм проходило нагромадження потужних товщ карбонатів, що могло бути причиною різкого зменшення вмісту CO₂ у атмосфері, і, як наслідок погіршення умов існування, зміни флори голонасінних покритонасінними. Зміна характеру рослинності, можливо, негативно вплинула на умови існування трав'яїдних ящерів.

В палеогені серед морських безхребетних широко поширювались теплолюбиві форамініфери – нумуліти, шестипроменеві корали, губки, голкошкірі. Кайнозой – час розквіту двостулкових та черевоногих молюсків, кісткових риб.

Ссавці у палеогені проходять стадію еволюційного вибуху і розселяються у різних фізико-географічних зонах. На ізольованих континентах (Австралія, Південна Америка) розвивалась фауна архаїчних форм, зокрема сумчасті. В Євразії у палеогені розвивалась спочатку бронтотерієва фауна заболочених низовин та вологих лісів, потім індрикотерієва фауна саван і болотистих ландшафтів.

У міоцені розвивалась анхітерієва фауна лісових і саванних форм. Її складали предки коней, носорогів, свиней, оленів, антилоп, мавп і ін. із середини неогену швидко прогресувала гіпаріонова фауна відкритих степових просторів та лісостепів. У складі переважали антилопи, верблюди, жирафи, страуси, однопалі коні.

У міоцені північної півкулі виділяють дві зоогеографічні провінції: північноамериканську і євразійську. У першій було багато ендемічних видів, копитні, не було хоботних, мавп, мало хижих форм. В другій – навпаки, переважали хоботні, носороги, примати, хижаки. В кінці міоцену по сухопутному мосту (суша Берінгія) відбувалося змішування фаун обох континентів.

В палеогені появляються і інтенсивно еволюціонують на протязі всього кайнозою примати. Наслідком їх еволюції була поява гомінід-предків сучасної людини.

Таким чином, короткий огляд розвитку органічного світу Землі виявляє, насамперед, прогресивний характер еволюції – в цілому такий розвиток йшов від нижчого рівня організації живої речовини до вищого, завойовуючи та обживаючи щораз нові області планети, організми множились та вдосконалювались. Поступова еволюція, однак, час від часу порушувалась екстремальними явищами – епохами вимирання значної кількості організмів, інтенсивного утворення нових видів, що в цілому призводило до корінного оновлення флори і фауни планети. Як уже відмічалось, такі критичні моменти в еволюції біосфери співпадають з межами геохронологічних підрозділів – ер, періодів, епох – найбільші зміни в органічному світі позначають зміну найбільших геохронологічних одиниць. Вище уже вказувалося на очевидний зв'язок таких явищ у біосфері із тектонічними процесами і змінами кліматичних обстановок, які ними спричинялись.

Інша справа, що було першопричиною періодичності тектонічної активності планети – ряд дослідників схильні шукати такі причини у космосі, у сонячних ритмах, у русі Сонця по галактичній орбіті і ін. Вказується також, наприклад, на кореляцію критичних епох у розвитку біосфери із епохами інтенсивного кратероутворення на планеті, з процесами рифтогенезу, з інверсіями магнітного поля.

Російський геолог проф. С.Г.Неручев, який вивчав вплив рифтогенезу на біосфери Землі, показав, що при рифтогенезі до поверхні планети виносяться магматичні розсоли, збагачені ураном, ванадієм, молібденом, нікелем і іншими елементами. Підвищені концентрації названих хімічних елементів та радіоактивність урану призводять до токсичних і мутагенних впливів на організми, до появ нових форм життя. Так, він вважає, наприклад, що процеси рифтогенезу, які спричинили поступання урану в гідросферу, 500

млн. років тому призвели до появи перших хребетних – безщелепних панцирних риб, а одна із наступних фаз рифтогенезу (320 млн. років) – до появи перших четвероногих – іхтіостегів, рифтогенез, який відбувався 290 млн. років – до появи перших ящерів і т.д. Численні знахідки предків людини в районі Великих Африканських рифтів також наштовхують на думку, що процеси рифтогенезу могли відіграти суттєву роль в мутагенному перетворенні людиноподібних мавп у гомінід.

В періоди інверсій магнітного поля різко падає його напруженість, що призводить до порушення радіаційних поясів Землі і, як наслідок, потоки сонячного вітру і космічних частинок досягають поверхні планети.

Крім цього, під час інверсій, на думку ряду дослідників, руйнується озоновий екран, що відкриває доступ до планети ультрафіолетовому випромінюванню. Спільна дія вказаних факторів веде до мутацій в живих організмах.

Багато фактів свідчать також про те, що перераховані явища (кратероутворення, рифтогенез, інверсії магнітного поля) взаємообумовлені. Падіння на планету крупних космічних тіл (астероїдів, комет), спричиняє не тільки забруднення пилом атмосфери і пов'язану з цим зміну клімату, але й, можливо, активізує тектонічні процеси, зокрема рифтогенез, вулканізм, землетруси, призводить до інверсій геомагнітного поля тощо. Сумісний вплив усіх цих чинників на біосферу і викликає у ній екстремальні ситуації, так звані критичні епохи. Таким чином, хоча еволюція біосфери відбувалась за внутрішніми, притаманними їй законами, різкі зміни зовнішнього середовища, очевидно, стимулювали стрибкоподібні переходи органічного світу з одного рівня розвитку на інший, більш досконалий і адаптований до змінених умов.

Запитання для самоконтролю:

1. Охарактеризуйте основні етапи розвитку земної кори.

2. Як Ви розумієте поняття “тектонічний кругообіг”
3. Що Ви знаєте про склад первісних атмо- і гідросфери
4. Що таке точка Пастера?
5. Як мінявся склад атмосфери у палеозої?
6. Проаналізуйте зміну кліматів у палеозої.
7. Чим викликались періодичні зміни кліматичних обстановок на протязі геологічної історії Землі?
8. Виділіть основні етапи у розвитку рослинного світу планети.
9. Як проходила еволюція тваринного світу?
10. Що спричиняло значні зміни у складі органічного світу Землі? Які причини його еволюції?