**Лекція 1**

**Клітинні та неклітинні форми життя. Клітина як структурна та функціональна одиниця живих організмів.**

Теоретичні питання

* + - 1. Рівні організації живих систем
      2. Клітинні та неклітинні форми життя.
      3. Клітинна теорія.

**РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВИХ СИСТЕМ**

Органічний світ на Землі являє собою складну біологічну систему життєвих форм, яка складається з окремих комплексних утворень - біотичних угруповань різного рівня.

Біологічна відкрита система - це структура, яка здійснює постійний обмін речовин та енергії із середовищем, у котрому вона народилася, та є структурно стійкою в ньому.

Виділення рівнів організації біологічних систем має за мету розкриття сутності живої природи в її русі, у пізнанні законів розвитку.

Жива матерія може перебувати на різних рівнях організації, що поступово сформувалися в процесі її еволюції.

Розрізняють такі рівні організації живої матерії:

* молекулярний;
* клітинний;
* тканинний;
* органний або системний;
* організмовий;
* популяційно-видовий;
* біогеоценотичний;
* біосферний.

**Молекулярний рівень**

Рівень функціонування біологічних макромолекул - біополімерів: нуклеїнових кислот, білків, полісахаридів, ліпідів, стероїдів. З цього рівня починаються найважливіші процеси життєдіяльності:

* обмін речовин;
* перетворення енергії;
* передача спадкової інформації.

Цей рівень вивчають: біохімія, молекулярна генетика, молекулярна біологія, біофізика.

**Клітинний рівень**

Клітинний рівень - це рівень клітин бактерій, ціанобактерій, одноклітинних та багатоклітинних організмів. Клітина - це структурна та функціональна одиниця живого. Вона є елементарною одиницею будови, життєдіяльності і розвитку живої матерії.

Характеризується тим, що в кожній клітині як одноклітинних, так і багатоклітинних організмів відбуваються обмін речовин і перетворення енергії, зберігається та реалізується вся спадкова інформація. Клітини здатні до розмноження і передачі спадкової інформації дочірнім клітинам. Цей рівень вивчають цитологія, цитохімія, цитогенетика, мікробіологія.

**Тканинний рівень**

Тканинний рівень організації - це рівень, на якому вивчається будова і функціонування тканин. Досліджується цей рівень гістологією і гістохімією.

**Системний рівень**

Системний рівень організації - це рівень органів багатоклітинних організмів. Під час індивідуального розвитку клітини спеціалізуються за будовою та виконуваними функціями, часто формуючи тканини. З тканин формуються органи. Вивчають цей рівень анатомія, фізіологія, ембріологія.

**Організмовий рівень**

Різні органи взаємодіють між собою у складі певної системи органів. Цим забезпечується функціонування цілісного організму як інтегрованої біологічної системи. Організмовий рівень організації - це рівень одноклітинних, колоніальних і багатоклітинних організмів. В одноклітинних організмів організмовий рівень збігається з клітинним.

Специфіка організмового рівня в тому, що на цьому рівні відбувається декодування і реалізація генетичної інформації, формування ознак, властивих особинам даного виду. Цей рівень вивчається морфологією, анатомією, ембріологією, фізіологією, генетикою, палеонтологією.

**Популяційно-видовий рівень**

Особини одного виду об’єднуються в групи – популяції.

Популяції одного виду більш-менш відмежовані від інших.

Популяції є не тільки елементарними одиницями виду, а й еволюції, оскільки в них відбуваються основні еволюційні процеси.

Ці процеси здатні забезпечити формування нових видів, що підтримує біологічне різноманіття нашої планети.

Популяційно-видовий рівень організації характеризується високим біорізноманіттям. На цьому рівні вивчаються генетичні і екологічні особливості популяцій, елементарні еволюційні чинники, їх вплив на генофонд та проблеми збереження видів.

Цей рівень вивчається систематикою, таксономією, екологією, біогеографією, генетикою популяцій.

**Біогеоценотичний рівень**

Популяції різних видів, які населяють спільну територію, взаємодіють між собою та з чинниками неживої природи, входять до складу надвидових біологічних систем – екосистем. Екосистеми, які охоплюють територію з подібними фізико-кліматичними умовами, називають біогеоценозами.

Для них характерні постійні потоки енергії між популяціями різних видів, а також постійний обмін речовиною між живою та неживою частинами біогеоценозів, тобто колообіг речовин.

Біогеоценотичний - це рівень мікроекосистем та макроекосистем. На ньому вивчаються типи живлення, типи взаємин організмів і популяцій в екосистемі, чисельність популяцій, динаміка чисельності популяцій, щільність популяцій, продуктивність екосистем, сукцесії.

Цей рівень вивчає екологія.

**Біосферний рівень**

Окремі екосистеми нашої планети разом утворюють біосферу – частину оболонок Землі, населену живими організмами. Біосфера становить єдину гігінтську екосистему нашої планети – мега-екостистему. Біосферний рівень організації живої матерії характеризується глобальним колообігом речовин, хімічних елементів і потоками енергії, які забезпечують функціонування біосфери.

**За сучасними даними біологічної науки, рівнів організації живої матерії визначають менше:**

* **молекулярний;**
* **клітинний;**
* **організмовий;**
* **популяційно-видовий;**
* **біогеоценотичний;**
* **біосферний.**

**КЛІТИННІ ТА НЕКЛІТИННІ ФОРМИ ЖИТТЯ. КЛІТИННА ТЕОРІЯ.**

**Клітинні форми життя** – це організми, які мають клітинну будову, і поділяються на три домени: Бактерії (Bacteria), Археї (Archaea) та Еукаріоти (Eukarya). До еукаріотів належать рослини, гриби та тварини, які мають клітини зі сформованим ядром та мембранними органелами.

**Основні типи клітин:**

Прокаріотичні клітини - Не мають сформованого ядра та мембранних органел. Притаманні бактеріям та археям.

Еукаріотичні клітини - Мають сформоване ядро, яке містить генетичний матеріал, та органели, що оточені мембранами.

**Основні домени клітинних форм життя:**

Домен Бактерії: Найдавніші та найчисленніші живі організми, що мають прокаріотичну будову клітини.

Домен Археї: Група мікроорганізмів, які також мають прокаріотичні клітини, але відрізняються від бактерій своїми біохімічними властивостями та екологією.

Домен Еукаріоти: Включає всі організми з клітинами, що мають ядро. До них належать такі царства, як:

Царство Рослини

Царство Гриби

Царство Тварини

**Важливо:**

Віруси, на відміну від клітинних форм життя, не мають клітинної будови і належать до неклітинних форм життя.

**Неклітинні форми життя** — це автономні структури на молекулярному рівні організації життя, до яких відносять віроїди, пріони та віруси.

**Спільними ознаками цих форм життя є:**

субмікроскопічні розміри;

відсутність клітинної будови;

внутрішньоклітинний паразитизм;

здатність зберігати свої ознаки та змінюватися під дією умов;

здатність до самовідтворення.

Віроїди — неклітинні форми життя у вигляді одноланцюгової кільцеподібної РНК, яка не кодує білків.

Віроїди було відкрито у 1971 році американським біологом Т.О. Дінером. Ці субмікроскопічні частинки не мають захисної білкової оболонки, їхня РНК містить 250-375 нуклеотидів. Віроїди потрапляють у клітини організму хазяїна під час його вегетативного розмноження, за допомогою комах або механічним шляхом у випадку пошкодження.

Віроїди можуть завдавати значних збитків рослинництву, оскільки спричиняють віроїдні захворювання рослин: веретеноподібність бульб картоплі, карликовість хризантем, каданг-каданг кокосових пальм, хвороба жовтих плям рису тощо.

Пріони — неклітинні форми життя, які є білковими частинками без нуклеїнової кислоти.

Пріони складаються із особливого білка, який існує у вигляді двох форм: нормальний білок та аномальний, який відрізняється вторинною структурою і здатний перетворювати нормальний білок на собі подібний. Особливостями пріонів є відсутність власного геному, висока стійкість до температури, ультрафіолету, радіації. Пріони не розпізнаються імунною системою як чужорідні білки і не провокують імунної відповіді.

Пріони були відкриті у 1982 році американським біохіміком С. Прузінером. На сьогодні пріони знайдено у клітинах бактерій, дріжджів і ссавців. Описано понад 10 небезпечних пріонних хвороб тварин і людини: коров'ячий сказ, скрейпі овець, губчаста енцефалопатія котячих, фатальне сімейне безсоння, хвороба куру тощо.

Віруси — неклітинні форми життя, які є внутрішньоклітинними паразитами.

Наразі близько 5000 видів вірусів ідентифіковано, у той час, як вчені вважають, що існує понад мільйон видів вірусів. Віруси відкрив у 1892 році російський ботанік Д. Івановський. Розміри більшості вірусів лежать у межах від 20 до 300 нм, хоча серед них є й справжні велетні серед неклітинних форм життя. Це мега- і мімівіруси розміром близько 600 нм.

Віруси мають капсид з білкових частинок — капсомерів і нуклеїнову кислоту — серцевину. Структуру, яка містить нуклеїнову кислоту і капсид, називають нуклеокапсидом. Повністю сформована інфекційна вірусна частинка називається віріоном. Унікальна властивість вірусів — різноманітність організації генетичного матеріалу. Вірусна нуклеїнова кислота може бути представлена одно- або дволанцюговими молекулами ДНК (ДНК — умісні віруси) чи РНК (РНК — умісні віруси). Для вірусів характерна специфічність, яка полягає в можливості взаємодії вірусів лише з певними рецепторами клітинних мембран.

Віруси є внутрішньоклітинними паразитами архей, бактерій і еукаріотів і поза клітинами хазяїна жодних ознак життя не виявляють. Для свого відтворення віруси використовують ресурси клітини-хазяїна, чим спричиняють вірусні захворювання.

Неклітинні форми життя (віроїди, пріони і віруси) є складовою частиною біосфери, оскільки побудовані з органічних речовин, мають, біотичні взаємовідносини, їм притаманні спадковість, мінливість, вони здатні до самовідтворення тощо.

**КЛІТИННА ТЕОРІЯ**

**Клітинна теорія** — це фундаментальне узагальнення біології, яке визначає взаємозв'язок усіх проявів життя на Землі з клітиною, характеризує клітину одночасно як цілісну самостійну живу систему та як складову частину багатоклітинних організмів рослин і тварин.

**Клітинна теорія** — основоположна для загальної біології теорія, сформульована у середині XIX століття, що надала базу для розуміння закономірностей живого світу і для розвитку еволюційного вчення. Маттіас Шлейден та Теодор Шванн сформулювали клітинну теорію, ґрунтуючись на безлічі досліджень про клітини (1839) . Рудольф Вірхов пізніше (1858) доповнив її найважливішим положенням (будь-яка клітина походить з клітини).

Шлейден і Шванн, узагальнивши наявні знання про клітину, довели, що клітина є основною одиницею будь-якого організму. Клітини тварин, рослин та бактерії мають подібну будову. Пізніше ці висновки стали основою для доказу єдності організмів. Т. Шванн і М. Шлейден ввели в науку основоположне уявлення про клітини: поза клітинами немає життя.

**ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ КЛІТИННОЇ ТЕОРІЇ**

Сучасна клітинна теорія включає такі основні положення:

1. [Клітина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0) — елементарна одиниця живого, основна одиниця будови, функціонування, розмноження і розвитку всіх живих організмів.
2. Клітини всіх [одноклітинних](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC%D0%B8) і багатоклітинних організмів мають спільне походження і подібні за своєю будовою і хімічним складом, основними проявами життєдіяльності та [обміном речовин](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BC).
3. [Розмноження](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) клітин відбувається шляхом їх поділу. Нові клітини завжди виникають з попередніх клітин.
4. У багатоклітинних організмів, які розвиваються з однієї клітини, різні типи клітин формуються завдяки їхній спеціалізації протягом індивідуального розвитку особин і утворюють тканини.
5. Із тканин формуються органи, які тісно пов'язані між собою.