

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ №1

«Основні властивості живого. Неорганічні речовини живих організмів»

План заняття

- 1. Вступ до загальної біології**
- 2. Методи біологічних досліджень**
- 3. Розкриття поняття «життя»**
- 4. Рівні організації живого**

1. Вступ до загальної біології

Біологія (від грецьк. біос — життя та логос — вчення) — це наука про життя. Термін був запропонований у 1802 році французьким ученим Ж.Б.Ламарком.

Предметом біології є життя у всіх його проявах:

- фізіологія,
- будова,
- індивідуальний розвиток (онтогенез),
- поведінка,
- історичний розвиток (філогенез, еволюція),
- взаємовідношення організмів між собою та оточуючим середовищем.

Сучасна біологія є комплексом, системою наук. Залежно від об'єкту дослідження розрізняють такі біологічні науки, як:

- наука про віруси — вірусологія,
- наука про бактерії — бактеріологія,
- наука про гриби — мікологія,
- наука про рослини — ботаніка,
- наука про тварин — зоологія тощо.

Майже кожна з цих наук поділяється на дрібніші:

- наука про водорості — альгологія,
- наука про мохи — бріологія,
- про комах — ентомологія,
- про ссавців — мамалогія тощо.

Найбільш універсальні властивості й закономірності розвитку та існування організмів і їх угруповань вивчає загальна біологія.

Виникли науки, що вивчають загальні закономірності життя:

- генетика — наука про мінливість і спадковість,
- екологія — наука про взаємовідносини організмів між собою та середовищем існування,
- еволюційне вчення — наука про закономірності історичного розвитку живої матерії, палеонтологія досліджує вимерлі організми.

У різних галузях біології все більше значення мають дисципліни, що

пов'язують біологію з іншими науками: *фізикою, хімією* тощо. Виникають такі науки, як *біофізика, біохімія, біокібернетика*. Біокібернетика (від грецьк. біос — життя, кібернетіке — мистецтво управління) — це наука про загальні закономірності управління і передачі інформації у живих системах.

Біологічні науки — це база для розвитку рослинництва, тваринництва, біотехнологій, медицини тощо. За їх допомогою можна вирішити такі важливі завдання, як

- забезпечення людства продуктами харчування,
- подолання хвороб,
- стимуляція відновних процесів організму,
- генетична корекція дефектів у людей із спадковими хворобами,
- для акліматизації організмів,
- для отримання біологічно активних і лікарських речовин,
- для розробки засобів біологічного захисту рослин тощо.

2. Методи біологічних досліджень

Методи досліджень в біології поділяють на емпіричні (від грецьк. емпіріа — досвід) — описовий, порівняльний, експериментальний, історичний, та теоретичні — статистичний і моделювання. Описовий і порівняльний методи засновані на спостереженні.

Описовий метод — найдавніший, пов'язаний зі спостереженням і описанням об'єктів чи явищ, визначенням їхніх властивостей.

Порівняльний метод заснований, щоб порівняти отримані спостереження, описи з іншими.

Останнім часом часто застосовують **моніторинг** (попереджає, нагадує). Це постійне спостереження за перебігом певних процесів в окремих екосистемах, біосфері в цілому або за станом конкретних біологічних об'єктів. Здійснюють його на вищих рівнях організації живої матерії. Моніторинг дозволяє прогнозувати й аналізувати можливі зміни, їх наслідки. Наприклад, зміни рослинності у зв'язку з кислотними дощами тощо.

Експериментальний (від лат. _____ — досвід, практика) метод полягає у зміні дослідником умов існування об'єкту дослідження, його будови та спостереження за наслідками змін. Експерименти бувають польові та лабораторні.

У природних умовах проводять польові експерименти. Лабораторні експерименти проводять у спеціально обладнаних лабораторіях. У лабораторних умовах використовують мікроскопи, ядерно-магнітний резонанс, рентгенологічний метод тощо.

Історичний метод дозволяє виявити закономірності виникнення і розвитку живих істот.

Моделювання та статистичний метод неможливі без застосування електронно-обчислювальної техніки.

Моделювання (від лат. _____ — устрій, зразок) — це метод, який дозволяє працювати не з самими об'єктами, а вивчає уявлення про них або їх моделі. Моделювання дозволяє вивчати об'єкти та процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати чи відтворити експериментально. Різновидом є

математичне моделювання. Це чисельне вираження у вигляді рівнянь парних зв'язків. При змінах числових значень можна побачити, як працює система за певних умов. Прикладом математичної моделі можуть бути співвідношення чисельності в системі «хижак-жертва».

Статистичний (математичний) метод застосовується для обробки чисельних даних, отриманих за допомогою інших методів (емпіричних). Використовують також для перевірки ступеня вірогідності одержаних результатів.

Науковий факт (від лат. _____ — зроблене) — це ті спостереження чи експеримент, які можна відновити чи підтвердити. На наукових фактах ґрунтуються теорії та гіпотези.

Наукова гіпотеза (від грецьк. гіпотесіс — припущення) виникає і формулюється на певних фактах. Це науково обґрунтоване припущення. Підтверджена практикою, дослідженнями, гіпотеза стає науковою теорією.

Наукова теорія (від грецьк. теорій — дослідження, спостереження) — це узагальнення певної системи фактів, закономірностей. Науковою можна вважати теорію, що підтверджена фактами, на практиці.

Деякі теорії ґрунтуються на встановленні зв'язку між різними явищами. Тоді вони стають правилами та законами.

Біологічні закони — це встановлені закономірності, які майже не мають винятків і можуть тлумачитись лише певним чином.

Правила майже не відрізняються від поняття закону, іноді можуть бути взаємозамінними. Із правил можливі винятки, закони ж діють майже завжди.

Хоча біологія досліджує різні прояви життя протягом багатьох сторіч, навіть на сучасному етапі її розвитку важко дати чітке й стисле визначення поняття «життя» (Життя – форма існування білкових тіл).

3. Розкриття поняття «життя»

Живі організми за багатьма ознаками відрізняються від об'єктів неживої природи. Але серед цих ознак немає жодної, за якою б можна було чітко відрізнити живу природу від неживої.

Живі організми мають певний хімічний склад (білки, нуклеїнові кислоти), але суміш цих речовин не є живою системою. Особливістю живих систем є здатність синтезувати білки за програмами, що містяться в нуклеїнових кислотах. Нуклеїнові кислоти синтезуються за допомогою ферментів. Але віруси та організми, що існували в період утворення життя, не здатні цього робити самостійно, тому використовували інші механізми.

Кожний організм можна вважати живим, якщо він має певну структуру і виконує певні функції. Тобто структура і функції — це два взаємопов'язані прояви життя.

Немає жодного визначення життя, яке б цілком могло задовольнити вчених.

Тому визначення життя має описовий характер. Воно включає до себе

перелік певних властивостей.

ОЗНАКИ ЖИВОГО.

1. Єдність хімічного складу. Живі організми складаються з тих самих хімічних елементів, що й неживі, але співвідношення їх неоднакове. У живих організмах 98 % хімічного складу припадає на чотири органогенні елементи: карбон (C), гідро-ген (H), нітроген (N) і кисень (O). З неорганічних сполук велике значення має вода, що становить у різних організмів від 60 до 99 %.

Основними речовинами організму є органічні сполуки: білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди.

2. Обмін речовин та енергії. Живі системи використовують зовнішні джерела енергії у вигляді їжі, світла тощо. Обмін речовин — це сукупність хімічних перетворень, що пов'язані з живленням, газообміном і виділенням. Два його процеси — асиміляція і дисиміляція — забезпечують сталість внутрішнього середовища — гомеостаз, що є основою саморегуляції.

3. Здатність до розмноження, росту і розвитку. Кожний організм живе лише певний проміжок часу. Існування виду підтримується здатністю організмів до розмноження. Передача ознак, властивостей, особливостей розвитку відбувається завдяки спадковості. Набуття організмами нових ознак і властивостей відбувається завдяки мінливості. Спадкова інформація закодована в нуклеїнових кислотах (ДНК). Сукупність спадкової інформації складає генотип, який реалізується у фенотипі певного організму.

Ріст — це збільшення розмірів, маси. Він завжди супроводжується розвитком. Завдяки розвитку послідовно і поступово проявляються всі властивості певного організму. Індивідуальний розвиток організму називається онтогенезом.

Подразливість. Це здатність живих організмів реагувати на зовнішній чи внутрішній вплив чинників. У багатоклітинних з'являються регуляторні системи (нервова, гуморальна, імунна), що забезпечують реагування організму і відповідь на дію чинника.

Дискретність (від лат. _____ — те що складається з окремих часток). Кожна біологічна система (організм, вид, популяція тощо) складається з окремих часток, які тісно взаємопов'язані та утворюють структурно-функціональну єдність. Ступінь взаємозв'язків між живими системами різко знижується при переході на кожний наступний вищий рівень живої матерії (наприклад, молекулярний і біосферний).

Здатність до руху. Якщо організм малорухомий або нерухомий, рухомі рідини в його тілі. Такі організми можуть бути рухомими на певних стадіях життя.

Пристосованість організмів до середовища існування та їх різноманіття. Вироблене у процесі еволюції. Існування виду чи популяції залежить від здатності швидко пристосовуватися до змін умов середовища існування.

Отже, живі організми та надорганізмові системи – це цілісні відкриті біологічні системи, здатні до самооновлення, саморегуляції та самовідтворення.

Жива матерія може перебувати на різних рівнях організації, що поступово сформувалися в процесі її еволюції, – від простих до складніших. Розрізняють такі рівні організації живої матерії: молекулярний, клітинний, організмовий, популяційно-видовий, екосистемний, або біогеоценотичний, і біосферний.

4. Рівні організації живого

Життя є багаторівневою системою (від грецьк. система — поєднання, сукупність). Виділяють такі основні рівні організації живого:

- молекулярний,
- клітинний,
- органо-тканинний,
- організмовий,
- популяційно-видовий,
- екосистемний,
- біосферний.

Усі рівні тісно пов'язані між собою і витікають один з одного, що свідчить про цілісність живої природи.

Молекулярний. (віруси) – відбуваються хімічні реакції та перетворення енергії в живих істотах, зберігається, змінюється й реалізується спадкова інформація, закодована в молекулах нуклеїнових кислот

Клітинний. (одноклітинні рослини, гриби) Клітина є елементарною структурною одиницею живого. Це одиниця розвитку всіх живих організмів, що живуть на Землі. У кожній клітині відбуваються процеси обміну речовин, перетворення енергії, забезпечується зберігання, перетворення і передача генетичної інформації.

Кожна клітина складається з клітинних структур, органел, які виконують певні функції, тому можливо виділити субклітинний рівень.

Органо-тканинний. Клітини багатоклітинних організмів, які виконують подібні функції, мають однакову будову, походження, поєднуються у тканини. Розрізняють кілька типів тканин, що мають відмінності у будові та виконують різні функції (тканинний рівень).

Тканини у різному сполученні утворюють різні органи, що мають певну будову і виконують певні функції (органный рівень).

Органи поєднуються в системи органів (системний рівень).

Організмовий. Тканини поєднуються в органи, системи органів і функціонують як єдине ціле — організм. Елементарною одиницею цього рівня є особина, що розглядається у розвитку від моменту зародження до кінця існування, як єдина жива система.

Популяційно-видовий. Сукупність організмів (особин) одного виду, що має спільне місце існування, утворює популяції. Популяція є елементарною одиницею виду й еволюції, бо в ній відбуваються елементарні еволюційні процеси. Цей та наступні рівні — надорганізмові.

Екосистемний. Сукупність організмів різних видів і різних рівнів організації утворює цей рівень. Тут можна виділити біоценотичний і

біогеоценотичний рівні.

Популяції різних видів взаємодіють між собою, утворюють багатовидові угруповання (**біоценотичний рівень**).

Взаємодія біоценозів із кліматичними та іншими небіологічними факторами (рельєфом, ґрунтом, солоністю тощо) приводить до утворення біогеоценозів (**біогеоценотичний**). У біогеоценозах відбувається потік енергії між популяціями різних видів та колообіг речовин між неживою та живою частинами.

Біосферний. Представлений частиною оболонок Землі, де існує життя — біосферою. Біосфера складається з сукупності біогеоценозів, функціонує як єдина цілісна система.

Не завжди можна виділити весь перелічений набір рівнів. Наприклад, у одноклітинних клітинний і організмовий рівні співпадають, а органо-тканинний рівень відсутній. Іноді можна виділити додаткові рівні. Наприклад, субклітинний, тканинний, органний, системний