

Лекція 2

Тема лекції: «Еволюційний розвиток органічного світу та наук про життя.»

Завдання біології»

План лекції

1. Історія розвитку біології.
2. Завдання біології і огляд основних проблем.
3. Методи дослідження в біології.

1. Історія розвитку біології.

Термін «біологія» вперше вжив 1797 р. німецький професор анатомії Теодор Руз (1771–1803), пізніше 1800 р. термін застосував професор Дерптського університету Фрідріх Бурдах (1776–1847), а 1802 р. — Жан Батист Ламарк (1744–1829) Людольф Тревіранус (1779–1864)^[1].

Біологія як наука постала, коли людина почала пізнавати довкілля, у зв'язку з матеріальними умовами життя суспільства, розвитком виробничих стосунків, медицини, практичних потреб людини.

Нарівні з фізикою, хімією, географією, біологія належить до природничих наук, предметом вивчення яких є природа. У процесі поступового розвитку й збагачування новими фактами біологія перетворилася на комплекс наук, що досліджує закономірності, властиві істотам із різних боків. Деякі з цих наук представляють самостійні дисципліни — анатомія, фізіологія, гістологія, біохімія, мікробіологія тощо. Сучасна біологія — це складний високодиференційований комплекс фундаментальних і прикладних досліджень живої природи, яка має чимало біологічних дисциплін, що спеціалізуються на вивченні структурно-функційних особливостей певних організмів. Теоретичний фундамент біології заклало еволюційне вчення Дарвіна, клітинна теорія Шванна і целюлярна патологія Рудольфа Вірхова.

Людина віддавна, від доісторичних часів, жила поряд з іншими істотами. Ще більше ознайомилась вона з ними, коли почала культивувати рослини і одомашнювати тварин. У міру освоєння рослинного і тваринного світу розвивались і поглиблювались знання людини. З поверхових і часто неточних уявлень про природу поступово формувались певніші й точніші знання. Пам'ятки давніх культур: китайської, індійської, Афіно-вавилонської, єгипетської, грецької — свідчать про те, що ще задовго до початку нашої ери було нагромаджено значний емпіричний матеріал у галузі біології. Нарівні з практичними питаннями, важливими для сільського господарства і медицини, давні природознавці-мислителі (Геракліт, Демокрит, Гіппократ та ін.) намагались розв'язати і низку загально-біологічних питань, зокрема тих, що стосуються походження й еволюції істот. Важливу значність для розвитку біології мали твори Арістотеля (384—322 до н. е.).

Перші систематичні спроби пізнання живої природи здійснили античними лікарями й філософами (Гіппократ, Арістотель, Теофраст, Гален). Їхні праці, продовжено в добу Відродження, саме вони започаткували ботаніку й зоологію, а також анатомію і фізіологію людини (Андреас Везалій і ін.). У 17—18 сторіччях у біологію проникають експериментальні методи. На основі кількісних вимірів і застосування законів гідравліки було відкрито механізм кровообігу (Вільям Гарвей, 1628). Винахід мікроскопа розсунув границі відомого світу істот, поглибив уявлення про їхню будову. Одне з головних досягнень цієї доби — створення системи класифікації рослин і тварин (Карл Лінней, 1735). Водночас переважали умоглядні теорії про розвиток і властивості істот (самозародження, преформації тощо).

У 19 сторіччі в результаті різкого збільшення кількості біологічних досліджень (нові методи, експедиції в тропічні й малодоступні райони Землі та ін.), нагромадження і диференціації знань сформувалося багато спеціальних біологічних наук. Так, у ботаніці і зоології з'являються розділи, які вивчають окремі систематичні групи, розвиваються ембріологія, гістологія, мікробіологія, палеонтологія, біогеографія тощо. Серед досягнень біології клітинна теорія (Теодор Шванн, 1839), відкриття закономірностей спадковості (Грегор Мендель, 1865). До фундаментальних змін у біології призвело еволюційне вчення Чарльза Дарвіна (1859).

Біології 20 сторіччя властиві дві взаємозалежні тенденції. З одного боку, сформувалося уявлення про якісно різні рівні організації живої природи: молекулярний (молекулярна біологія, біохімія й інші науки, які поєднують поняттям фізико-хімічна біологія), клітинний (клітинна біологія), рівень організмів (анатомія, фізіологія, ембріологія), популяційно-видовий (екологія, біогеографія). Із другого боку, прагнення до цілісного, синтетичного пізнання живої природи призвело до поступу наук, які вивчають певні властивості живої природи на всіх структурних рівнях її організації (генетика, систематика, еволюційне вчення тощо). Разючих успіхів від 1950-х років досягла молекулярна біологія, яка розкрила хімічні основи спадковості (будова ДНК, генетичний код, матричний принцип синтезу біополімерів). Учення про біосферу (В. І. Вернадський) розкрило масштаби геохімічної діяльності живих організмів, їхній нерозривний зв'язок із неживою природою. Практичну значність біологічних досліджень і методів (а також генної інженерії, біотехнології) для медицини, сільського господарства, промисловості, розумного використання природних ресурсів й охорони природи та проникнення в ці дослідження ідей і методів точних наук висунули біологію в середині 20 століття на передові рубежі природознавства.

2. Завдання біології і огляд основних проблем

Завданням біології є всебічне вивчення всієї сукупності організмів як сучасних, так і випокнних. Кількість сучасних видів організмів сягає близько

2 млн, серед яких понад 1,5 млн тварин. Приблизно стільки ж відомо викопних видів. Біологи досліджують будову рослин і тварин, їхні життєві функції, спосіб життя та поширення на Землі, їхній історичний розвиток і важливість, шляхи використання тощо. Ці дослідження дають можливість щонайбільше й раціональніше використовувати в інтересах людини корисні форми й усе успішніше знищувати шкідливі.

Питання про історичний розвиток органічного світу й походження людини є одними з найважливіших в сучасній біології; вони завжди стояли в центрі боротьби між матеріалізмом та ідеалізмом. Саме розділ біології, що осягає ці питання, зазнавав і зазнає сильних нападок із боку реакційних сил в біології.

Біологія нині — складна система наукових дисциплін, кожна з яких має свої завдання, свої методи й об'єкти дослідження.

Увесь світ організмів, залежно від ступеня їхньої спорідненості, поділяють на певні групи: типи, класи, ряди, родини, роди, види. Розподіл організмів по групах, або їхню класифікацію, здійснює систематика. Основоположником наукової систематики був К. Лінней.

Поділ біології на окремі наукові дисципліни визначають передусім місцем організмів у системі. Своєрідні особливості рослинних і тваринних організмів зумовили насамперед диференціацію двох основних галузей біології — ботаніки, що всебічно вивчає рослини, і зоології — науки про тварин. Чимало розділів ботаніки і зоології нині є самостійними науками. Наприклад, з ботаніки виокремились науки: про бактерії — бактеріологія, про водорості — альгологія, про гриби — мікологія, про імшедь — ліхенологія, про мохи — бриологія та ін. У XX ст. розвинулась вірусологія. Зоологію також поділяють на низку наук, кожна з яких вивчає певну групу тварин. Так, одноклітинних вивчає протозоологія, паразитичні черви — гельмінтологія, раків — карцинологія, павуків — арахнологія, комах — ентомологія, молюсків — малакологія, риб — іхтіологія, земноводних — батрахологія, плазунів — герпетологія, птахів — орнітологія, ссавців — мамаліологія (теріологія). Крім того, розрізняють ще гідробіологію — науку, що вивчає життя організмів у водному середовищі, паразитологію — науку про паразитичні організми та боротьбу з ними.

Будову організмів та її зміни в індивідуальному й історичному розвитку досліджує морфологія, яка є базою для розвитку інших біологічних наук. Для вивчення внутрішньої будови організмів морфологія користується методом розтинів та зрізів, тому цей її розділ відомий ще під назвою анатомії. Застосування порівняльного аналізу внутрішніх структур уможливило здійснити низку важливих узагальнень. Без порівняльної анатомії неможливе розв'язання такої важливої проблеми, як еволюція органічного світу.

Мікроскопічне дослідження найтоншої будови тіла організмів, недоступної для голого людського ока, здійснює наука про тканини — гістологія. Рівнобіжно з порівняльною анатомією розвинулась порівняльна гістологія. Мікроскопічне

дослідження будови клітин привело до розвитку клітинної біології — науки про будову, хімічний склад, фізіологічні властивості та розвиток цієї основної структурної одиниці істот.

Морфологічні науки тісно переплітаються з фізіологією, яка вивчає життєві функції організмів, тобто процеси їхньої життєдіяльності (рух, харчування, дихання, кровообіг, виділення, передавання нервового збудження тощо). З фізіологією споріднена біохімія, або фізіологічна хімія, яка досліджує хімічні процеси, що лежать в основі обміну речовин, провадить хімічний аналіз тканин та різних виділень організму.

Взаємини і взаємодію організму та довкілля вивчає екологія. Важливим її розділом є ценологія, яка вивчає біоценози. З даних екології і ценології виходить у своїх висновках біогеографія, яку поділяють на фітогеографію (географія рослин) і зоогеографію (географія тварин).

Індивідуальний розвиток організмів (онтогенез) поділяють на два етапи — ембріональний (зародковий) і постембріональний (післязародковий). Закономірності ембріонального розвитку вивчає ембріологія, яку, природно, поділяють на ембріологію рослин та ембріологію тварин і людини. Питання спадковості й мінливості організмів досліджує генетика.

Еволюційне вчення, або дарвінізм, осягає як загальні закономірності еволюції організмів, так і чинники історичного (філогенетичного) й індивідуального розвитку тварин і рослин. Конкретні шляхи історичного розвитку, спорідненість різних систематичних груп організмів — їхню філогенію вивчає філогенетика. Вельми важливе значення для виявлення спорідненості організмів має палеонтологія, яка досліджує викопних рослин (палеоботаніка) і викопних тварин (палеозоологія) та їхній розвиток протягом усіх геологічних часів. Саме вона дозволяє на підставі документальних даних — скам'янілих залишків викопних організмів — відтворити реальну картину еволюції органічного світу, послідовні етапи розвитку життя на Землі.

Аналізуючи складні біологічні явища треба розглядати їх у тісному зв'язку з процесами, що відбуваються в неживій природі. Тому біологія широко користується послугами фізики, хімії, геології та інших природничих наук. Вивчення фізичних закономірностей у біологічних явищах, зокрема впливу радіоактивних речовин на організми, привело до виникнення нових розділів біології — біофізики та радіобіології.

3. Методи дослідження в біології.

До біологічних методів дослідження відносять:

• **Метод спостереження** — є основою морфологічних наук, його використовують, як на мікроскопічному, так і макроскопічному рівнях. Сутність методу полягає у встановленні індивідуальності об'єкта, що досліджується, без

штучного втручання до його процесів життєдіяльності. Зібрану інформацію використовують для подальшого дослідження.

- **Порівняльний метод** використовують для порівняння об'єкта дослідження з подібними об'єктами чи процесами. Він дозволяє відкривати нові види живих істот та класифікувати їх, детально аналізуючи схожі та відмінні риси порівняно з близькими до них формами.

- **Експериментальний метод** використовують для вивчення об'єктів чи процесів у спеціально створених штучних умовах. На відміну від методу спостереження, експериментальний метод передбачає навмисне втручання експериментатора у природу, що дозволяє встановити наслідки від впливу тих, чи інших факторів на об'єкт дослідження. Метод може застосовуватись як у природних умовах, так і лабораторних.

- **Моніторинг** (у біології) — це метод постійного спостереження за станом окремих біологічних об'єктів, перебігом певних процесів в окремих екологічних системах, або у біосфері в цілому.

- **Моделювання** — це метод демонстрації та дослідження певних процесів, явищ або організмів за допомогою їхньої спрощеної імітації. Він дає можливість вивчати об'єкти та процеси, котрі складно чи неможливо відтворити експериментально, або безпосередньо спостерігати.

- **Статистичний метод** — метод оснований на статистичній обробці кількісного матеріалу, зібраного у результаті інших досліджень (спостережень, експериментів, моделювань), що дозволяє його всебічно проаналізувати та встановити певні закономірності.

Література

Основна:

Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Клименко Г. О. Біологія та екологія фітопопуляцій : монографія. К.: Універсальна книга, 2023. 512 с.

Ананьєва Т. В. Моніторинг довкілля : навчальний посібник. 2022. К.: Олді Плюс. 172 с.

Вигера С., Ключевич М. Трофологія : посібник. /за редакцією С. Вигери. Київ : ЦП «Компринт», 2022. 186 с.

Вигера С., Ключевич М., Ковальчук Р. Методологія освітніх програм школи філософії їжі та природокористування: навч.-метод. посібник / за наук. редакцією С. Вигери. Київ: ЦП «Компринт», 2024. 137 с.

Бойчук Ю. Д. Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища. К.: Універсальна книга, 2023. 316 с.

Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин : підручник. К.: Універсальна книга, 2024. 271 с.

Додаткова:

Вигера С.М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття. Монографія. Київ: НУБіП України, 2013. 300 с.

Вигера С. М. Природоохоронний контроль культурних фітоценозів: монографія. Київ: НУБіП України, 2014. 380 с.

Андерсон О. А.; Чернінський О.А; Вихренко М.А. Біологія і екологія К. : Школяр, 2018. 216 с.

Білявський Г. О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: підручник. - 3-те вид. - К.: Либідь, 2006. 368 с.

Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування. Львів: ЛДУ, 1994. 160 с.

Запольський А. К., Салюк А.І. Основи екології. Київ “Вища освіта”, 2001. 130 с.

Овчинніков О. В. Загальна біологія. Збірник задач і вправ. К.: Генеза, 2000. 215 с.

Інформаційні ресурси:

Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>

Сайт Національної бібліотеки В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua/index.html>

Електронна база «Відкрите довкілля». URL: <https://menr.gov.ua/news/32870.html>