

Біологія

**Зовнішнє незалежне
оцінювання**

**Довідник для учнів
та абітурієнтів**



**ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА—БОГДАН**

ББК 74.264.5

УДК 5

Б63

Б63 Біологія. Зовнішнє оцінювання. Довідник. — Тернопіль:
Навчальна книга — Богдан, 2008. — 480 с.

ISBN 978-966-10-0102-1

ББК 74.264.5

УДК 5

У довіднику подано матеріал з курсу біології відповідно до Програми зовнішнього незалежного оцінювання 2008 року за розділами: «Вступ. Методи наукового дослідження в біології», «Молекулярний рівень організації життя», «Клітинний рівень організації життя», «Організмовий рівень організації життя», «Надорганізмові рівні життя», «Історичний розвиток органічного світу».

Видання призначене для учнів загальноосвітніх шкіл, абітурієнтів, учителів біології.

Охороняється законом про авторське право.

Жодна частина цього видання не може бути використана чи відтворена в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.

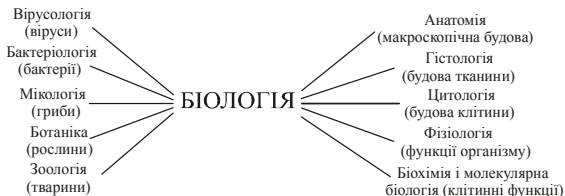
ISBN 978-966-10-0102-1

© Навчальна книга – Богдан,
макет, художнє оформлення, 2008

БІОЛОГІЯ — КОМПЛЕКСНА НАУКА ПРО ЖИВУ ПРИРОДУ. МЕТОДИ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Біологія (від грец. *біос* — життя та *логос* — учення) — комплекс наук про життя, його форми і закономірності існування та розвитку. Предметом вивчення біології є живі організми, їх будова, функції, зв'язки між собою і з неживою природою, природні угруповання організмів і вся біосфера в цілому.

Термін «біологія» запропонували (1802 р.) незалежно один від одного французький вчений Ж.Б. Ла-марк і німецький вчений Г. Р. Тревіраніус. Разом з астрономією, фізикою, хімією, геологією та іншими науками, які вивчають природу, біологію відносять до числа природничих наук. Її розвиток йшов по шляху поступової диференціації. Так виникли численні біологічні дисципліни, які спеціалізуються на вивченні структурно-функціональних особливостей певних організмів:



Біологічні науки складають теоретичну основу медицини, агрономії, тваринництва, біотехнології, охорони довкілля, а також всіх тих галузей виробництва, що пов'язані з живими організмами. Основними методами в біології є: описовий, порівняльний, історичний, експериментальний, статистичний, моніторинг, моделювання.

Методи збирання та описування фактів були основними засобами дослідження на ранніх етапах розвитку біології, що не втратили свого значення і сьогодні.

Для опису та дослідження біологічних процесів біологи застосовували хімічні, фізичні, математичні методи, що сприяло виникненню суміжних дисциплін — біохімії, біофізики, біокібернетики, біоніки тощо.

Ще у XVIII ст. широко використовувався порівняльний метод, який дозволяв шляхом зіставлення вивчати подібність та відмінність організмів. На принципах цього методу була заснована систематика та зроблено одне з найбільших біологічних узагальнень — створена клітинна теорія.

Історичний метод з'ясовує закономірності появи і розвитку організмів, становлення їхньої структури і функцій. Історичний метод запропонував Ч. Дарвін.

Експериментальний метод дослідження явищ пов'язаний з активним впливом на них дослідника в необхідному йому напрямку. При цьому визначають потрібні умови і слідкують за змінами перебігу процесів. Експерименти бувають польові і лабораторні. **Польові експерименти** проводять у природних екосистемах або агроценозах. Наприклад, на експериментальних ділянках вив-

ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ КЛІТИНИ

Наука, що вивчає будову, функціонування й еволюцію клітин називається *цитологія* (від грец. *цитос* — сховище, клітина). Історія цитології тісно пов'язана з винаходом мікроскопа.

Англійський дослідник Роберт Гук у 1665 році, вивчаючи за допомогою сконструйованого ним мікроскопа зріз корка, відкрив клітинну будову рослинних тканин і запропонував термін «Клітина». Сучасник Р. Гука, голландець Антоні ван Левенгук теж за допомогою мікроскопів власної конструкції відкрив одноклітинні організми — тварини, зокрема інфузорії, бактерії, а також еритроцити і сперматозоїди.

На початок ХІХ ст. було зібрано чимало інформації про структуру клітин різних типів, що стало передумовою створення клітинної теорії, що вплинула на розвиток не тільки цитології, але й усієї біології. У 1833 р. англійський ботанік Роберт Броун показав, що неодмінним компонентом клітини є ядро. Спираючись на праці Р. Броуна та німецького ботаніка М. Шлейдена, інший німецький дослідник Т. Шванн у 1839 році сформулював основні положення клітинної теорії: всі організми складаються з клітин; клітини тварин і рослин подібні за будовою і хімічним складом.

Крім Шлейдена і Шванна, співавторами клітинної теорії вважають німецького вченого Р. Вірхова та естонського К. Бера. Вірхов довів, що клітини виникають одна від одної, тобто розмножуються поділом. Бер відкрив яйцеклітину птахів і ссавців й показав, що багатоклітинні організми цих тварин розвиваються з однією клітини — заплідненої яйцеклітини (зиготи); отже, клітина є не лише одиницею будови, але й одиницею розвитку організму.

Сучасні положення клітинної теорії:

- клітина — елементарна одиниця будови і розвитку всіх організмів;
- клітини всіх одно- і багатоклітинних організмів подібні за походженням (гомологічні), будовою, хімічним складом, основними проявами життєдіяльності;
- кожна нова клітина утворюється внаслідок поділу материнської;
- у багатоклітинних організмів, що розвиваються з однієї клітини — зиготи, спори, різні типи клітин формуються завдяки їхній спеціалізації протягом індивідуального розвитку особин та утворюють тканини;
- із тканин складаються органи, що тісно пов'язані між собою й підпорядковані нервово-гуморальним та імунним системам регуляції.

Методи цитологічних досліджень

У живих і мертвих біологічних об'єктів без спеціальної обробки не можна розглядати деталі мікроскопічної

будови, оскільки вони прозорі і не мають видимих оптичних меж, тому перші мікроскопи давали досить бідне уявлення про внутрішню структуру клітини і дозволяли описати тільки клітинні оболонки у тканин рослини.

Необхідність упізнати тонку структуру клітини спричинила розвиток мікроскопічної техніки. Методи досліджень клітини з використанням світлового мікроскопа називають світловою мікроскопією. За допомогою цих методів можна вивчати загальний план будови клітини та її органел, розміри яких не менші, ніж 200 нм (ядро, мітохондрії, пластиди, лізосоми). Деякі органели малих розмірів (рибосоми), а також будова плазматичних мембран відкриті і вивчені лише за допомогою електронного мікроскопа.

Електронна мікроскопія здатна збільшувати зображення об'єктів у сотні тисяч разів (до 500000 і більше). Препарати для електронної мікроскопії певним чином обробляють (золотом, платиною, іншими важкими металами), після чого органели набувають різного ступеня поглинання електронів і тому виділяються на екрані або фотоплівці.

Метод прижиттєвого вивчення клітин ґрунтується на тому, що під світловим мікроскопом спостерігають загальну будову живої клітини, процеси її життєдіяльності (рух клітини, поділ, переміщення цитоплазми).

Метод мічених атомів: до клітини вводять речовину, в якій один з атомів певного елемента заміщений його радіоактивним ізотопом (ізотопи вуглецю, фосфору, азоту, кисню). За допомогою особливих приладів можна прослід-

кувати за міграцією цих речовин у клітині, їхні перетворення, виявити локалізацію і характер біохімічних процесів.

Винайдення мікроманіпулятора дало можливість проводити операції на живій клітині (метод мікрохірургії): видаляти з клітини або вносити в неї органели, вводити різні речовини.

Метод заморозування (рідким азотом або гелієм) тканини з наступним зневодненням в умовах вакууму при низькій температурі. Це дозволяє вивчити клітину неушкодженою.

Метод цитохімічного аналізу ґрунтується на тому, що певні реактиви вибірково фарбують різні речовини, які входять до складу цитоплазми. Знайдено барвники, які вибірково фарбують окремі органели клітини чи її компоненти (хромосоми).

Для вивчення окремих клітинних структур застосовують метод центрифугування. Клітини подрібнюють і в особливих пробірках поміщають в центрифугу. Різні клітинні структури мають неоднакову щільність; при дуже швидких обертах центрифуги вони осідатимуть шарами: щільніші органели — швидше і тому будуть внизу, а менш щільні — зверху. Ці шари розділяють і окремо вивчають.