

Таблиця. Рівні організації життя

Рівень життя	Характеристика цього рівня життя	Приклади
Молекулярний рівень	Представлений специфічними для живих організмів класами органічних сполук: білками, жирами, вуглеводами, нуклеїновими кислотами тощо. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>біохімія, біофізика, молекулярна біологія, молекулярна генетика</i>	Молекула амінокислоти
Клітинний рівень	Представлений одноклітинними організмами й клітинами, що входять до складу багатоклітинних організмів. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>цитологія, цитогенетика</i>	Нейрон, інфузорія
Тканинний рівень	Представлений групами клітин, які мають схожу будову, функції та походження. Залежно від будови й виконуваної функції, у тварин розрізняють епітеліальні, сполучні, м'язові й нервову тканини, а в рослин — твірні, основні (наприклад, асиміляційну), провідні, покривні, механічні та видільні або секреторні тканини. Дослідження на цьому рівні проводять така наука, як <i>гістологія</i>	Кісткова тканина, епітеліальна тканина
Органний рівень	Представлений органами організмів, а в деяких організмів і системами органів. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>гістологія, морфологія, анатомія, фізіологія</i>	Лист клена, фасеткове око в комах
Організмowy рівень	Представлений одноклітинними й багатоклітинними організмами. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>анатомія, морфологія, фізіологія</i>	Муха хатня, амеба
Популяційно-видовий рівень	Представлений групами споріднених особин, які мають певний генотип і спільну екологічну нішу, тобто специфічно взаємодіють із навколишнім середовищем. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>екологія, генетика популяцій, еволюційна біологія</i>	Популяція слонів
Біогеоценологічний (або екосистемний) рівень	Представлений різноманітністю природних і культурних біогеоценозів (або екосистем) у всіх середовищах життя. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>екологія, біогеоценологія</i>	Біогеоценоз (екосистема), ліс, степ, пустеля
Біосферний рівень	Є сукупністю всіх екосистем планети Земля і представлений глобальною формою організації біосистем — біосферою. Дослідження на цьому рівні проводять у сфері таких наук, як <i>біосферологія, глобальна екологія, космічна екологія</i>	Біосфера

Таблиця. Загальнонаукові методи біологічних досліджень

Назва методу	Його характеристики
Метод спостереження	Завдяки йому можна визначати властивості об'єкта, що досліджується, без штучного втручання в його процеси життєдіяльності
Порівняльно-описовий метод	Використовується для опису та порівняння об'єктів і процесів дослідження з подібними об'єктами чи процесами
Експериментальний метод	Передбачає, що під час вивчення об'єктів чи процесів науковці та науковці втручаються в процес, контролюють його, створюють штучні умови для його здійснення. Таке навмисне втручання експериментатора дає змогу встановити наслідки від впливу тих чи тих факторів на об'єкт дослідження
Моделювання	Демонстрація та дослідження окремих об'єктів, процесів та явищ за допомогою їхньої спрощеної імітації. Цей метод дає змогу вивчати такі об'єкти, процеси та явища, котрі складно чи неможливо спостерігати або відтворювати за допомогою експерименту
Статистичні методи	Передбачають статистичну обробку даних, отриманих у результаті досліджень, спостережень, експериментів, моделювання, що дає змогу встановити певні закономірності
Метод моніторингу	Постійне спостереження за станом окремих біологічних об'єктів, перебігом певних процесів в окремих екологічних системах або в біосфері в цілому

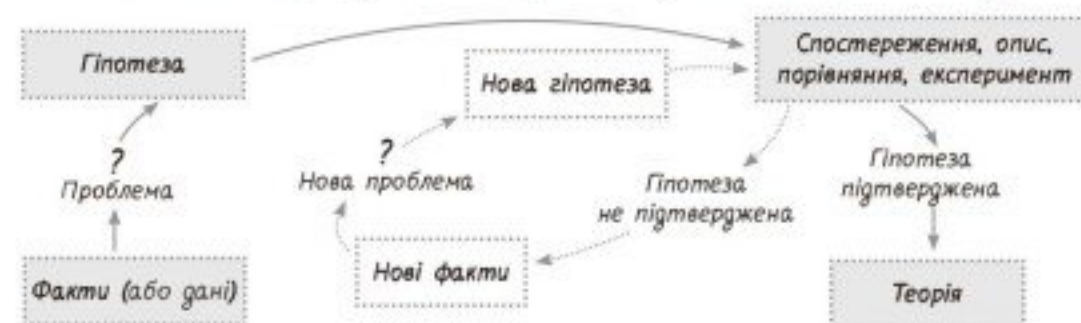
Існують, приміром, цитологічні методи (наприклад, *метод світлової мікроскопії*), генетичні методи (*метод гібридологічного аналізу, близнюковий метод, генеалогічний метод*), біохімічні методи (*електрофорез, хроматографічні методи*). Усі ці методи є науковими.

Науковий метод — це шлях вивчення природних явищ і процесів, який має обов'язкові послідовні кроки. Ідеться про спостереження, формулювання проблеми, формулювання гіпотез, експеримент, моделювання, аналіз результатів і виведення загальних закономірностей.

Спочатку, коли відкрито нове явище або виявлено факти, які не мають пояснення в системі наявного знання, виникає **проблема**. Змістом проблеми є те, що ще не пізнано людиною, тобто знання про незнання. Наступний крок — формулювання **гіпотези**, тобто припущення, яке спирається на факти, але потребує доказу. Для перевірки гіпотези вчені використовують різні наукові методи: *метод спостереження, порівняльно-описовий метод, експериментальний метод, моделювання* тощо. Основним із них є **експеримент**. Якщо експеримент не підтверджує гіпотезу, то з'являються нові дані, й знову виникає

Інфографіка: важливо

Шлях вивчення природних явищ і процесів за допомогою наукового методу



Методи досліджень у біології

Біологи користуються як загальнонауковими методами вивчення природи, так і спеціальними, суто біологічними методами.



Анімація
«Що таке біологія?»
rnk.com.ua/112557



Анімація
«Біосфера»
rnk.com.ua/112558



Анімація
«Біологія: зв'язок з іншими науками»
rnk.com.ua/112559

Альтернативний сплайсинг є додатковою формою регуляції роботи генів на рівні процесингу.

Другий етап синтезу білка — трансляція. У процесі трансляції інформація, що міститься в іРНК, реалізується. Синтезується відповідний білок. Білок-синтезувальна система клітини містить інформаційну РНК, набір із 20 амінокислот, що входять до складу молекули білка, транспортні РНК, які виконують функцію трансляційних посередників, набір ферментів, рибосом.

Важливу роль у синтезі білка відіграє РНК. За виконуваними функціями виділяють кілька видів РНК.

Первинна структура тРНК містить 70–90 нуклеотидів. Більшість тРНК мають характерну вторинну структуру у формі листка конюшини через наявність у ній дволанцюгових ділянок, які формуються за принципом комплементарності нітратних основ.

Функція тРНК полягає в перенесенні амінокислот із цитоплазми до рибосом, на яких відбувається синтез білків. Кожна тРНК має ділянку, до якої може приєднуватися молекула амінокислоти, і послідовність із трьох нуклеотидів, що зветься антикодоном. тРНК транспортує лише ті амінокислоти, які відповідають її антикодону.

Кожен антикодон є комплементарним до відповідного кодону в іРНК. Саме така комплементарність забезпечує правильне розташування кожної амінокислоти під час біосинтезу білків.

Будова тРНК

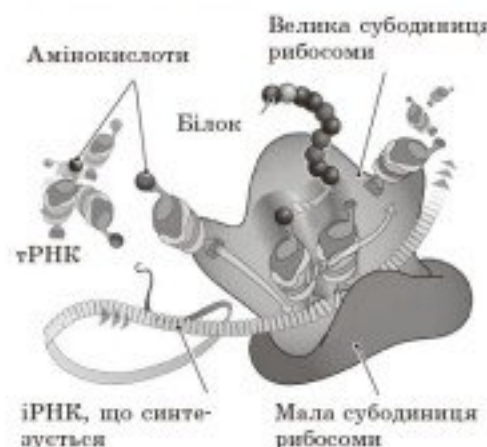
Вторинна структура тРНК



Кожен вид молекули тРНК може транспортувати лише один вид амінокислот, але через те, що генетичний код є виродженим, існують так звані ізоакцепторні групи тРНК. У такій групі тРНК можуть мати різні антикодони, але транспортувати ту саму амінокислоту. Наприклад, якщо амінокислота валін кодується в іРНК чотирма триплетами (ГУУ, ГУЦ, ГУА, ГУГ), то транспортуватимуть його чотири типи тРНК з чотирма різними антикодонами (ЦАА, ЦАГ, ЦАУ, ЦАЦ). Ці чотири тРНК і є однією ізоакцепторною групою.

Інфографіка: важливо

Схема синтезу білка на рибосомі



ДНК і клітинний цикл еукаріотичних клітин

Життя клітини від одного поділу до наступного називається **клітинним циклом**, або **життєвим циклом клітини**. Клітинний цикл складається з інтерфази та мітозу.

Інтерфаза — це стадія життєвого циклу клітини між двома поділами, а мітоз — це період поділу еукаріотичної клітини. Інтерфаза охоплює три періоди:

— **постмітоотичний (G1** — від англ. *grow* — «рости», «збільшуватися»), коли клітина живе і здійснює процеси життєдіяльності, але не подвоює свою ДНК;

Інфографіка: важливо

Інфографіка: важливо

Клітинний цикл



— **синтетичний (S** — від англ. *synthesis* — «синтез»), коли в клітині відбуваються реплікація молекул ДНК, подвоєння центріолей, а також поділ мітохондрій, збільшується кількість інших органел клітини;

— **премітоотичний (G2)**, у якому клітина готується до поділу.

Потім настає поділ клітини. Нові дочірні клітини знову переходять в інтерфазу. Регуляція клітинного циклу дуже складна і здійснюється під час взаємодії спеціальних білків і факторів росту.

Мітоз. Основні процеси, що відбуваються під час мітозу

Мітоз, або непрямий поділ, — це основний спосіб поділу еукаріотичних

Інфографіка: важливо

Види РНК

Транспортна РНК (тРНК)

Молекули тРНК найкоротші: вони складаються лише із 70–90 нуклеотидів. Транспортні РНК в основному містяться в цитоплазмі клітини. Їхня функція полягає в перенесенні амінокислот до місця синтезу білка — рибосом.

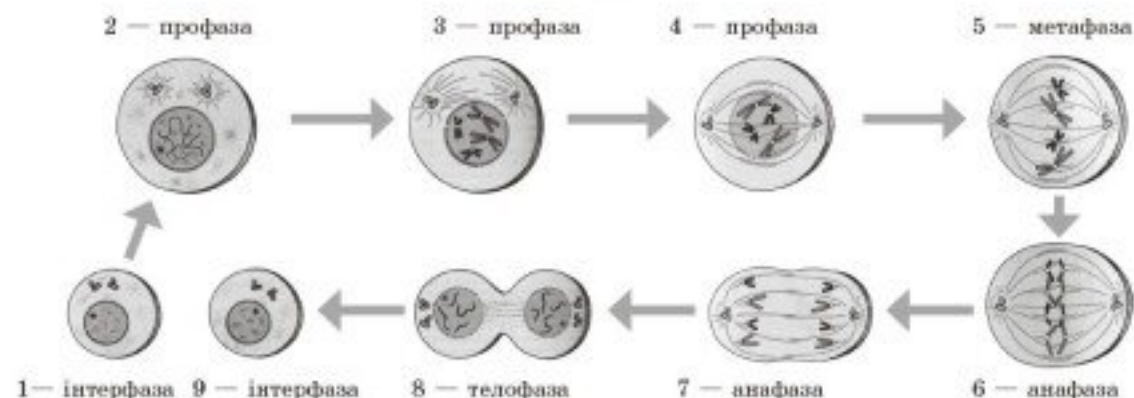
Рибосомна РНК (рРНК)

рРНК належить до найбільших РНК, її молекули складаються з 3–5 тисяч нуклеотидів. Рибосомна РНК входить до складу рибосом, тобто виконує структурну функцію.

Інформаційна РНК (іРНК) або матрична (мРНК)

іРНК міститься в ядрі й цитоплазмі. Вона переносить інформацію про структуру білка від ДНК до місця синтезу білка в рибосомах.

Фази мітозу



14. У пшениці ген карликовості домінує над генем нормального зросту. Якими були генотипи вихідних форм, якщо серед нащадків 3/4 рослин виявилися карликовими?

А $Aa; Aa$ Б $AA; Aa$ В $Aa; aa$ Г $AA; aa$

Це завдання схоже на попереднє, але в ньому подано готове співвідношення 3 : 1. Зрозуміло, що такий результат буде лише в разі схрещування гетерозигот.

F_1

♂ \ ♀	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Правильна відповідь — А

15. Установіть відповідність між генотипами батьків і потомків.

1 $aaBB \times AaBb$ А $AaBB$
 2 $AABb \times aaBB$ Б $aaBb$
 3 $Aabb \times aabb$ В $Aabb$
 4 $AABb \times AAbb$ Г $aaBB$
 Д $AABb$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'язання

У тестовому завданні подано схеми схрещувань. Результати цих схрещувань треба прописати й подивитися, які генотипи потомків у них з'являються.

Перше схрещування

$P \text{ } \varnothing aaBB \times \sigma AaBb$

F_1

♂ \ ♀	aB	aB
Aa	AaBb	AaBb
aa	aaBb	aaBb

Правильна відповідь — 1Б

Друге схрещування

$P \text{ } \varnothing AABb \times \sigma aaBB$

F_1

♂ \ ♀	AB	AB
aB	AaBB	AaBB

Правильна відповідь — 2А

Загальна відповідь — 1Б, 2А, 3В, 4Д

Третє схрещування

$P \text{ } \varnothing Aabb \times \sigma aabb$

F_1

♂ \ ♀	Aa	aa
aa	AaBb	aaBb

Правильна відповідь — 3В

Четверте схрещування

$P \text{ } \varnothing AABb \times \sigma AAbb$

F_1

♂ \ ♀	AB	AB
Aa	AaBb	AaBb

Правильна відповідь — 4Д

16. Рослини антиримум із широким листям після схрещування між собою завжди дають нащадків із широким листям, а рослини з вузьким листям — нащадків лише з вузьким листям. За схрещування вузьколистого особини із широколистою утворюються рослини з листям проміжної ширини. Яке розщеплення буде спостерігатися від схрещування двох особин із листям проміжної ширини?

А 3 : 1 В 1 : 1
 Б 9 : 3 : 3 : 1 Г 1 : 2 : 1

Розв'язання

Це тестове завдання перевіряє, чи вмієте ви користуватися знаннями про проміжне успадкування. У процесі пошуку відповідей на такі завдання важливо пам'ятати, що за неповного або проміжного успадкування треба вводити одразу генотипи, а не окремі гени.

За умовами завдання:

генотип AA — визначає рослини, у яких широке листя;

генотип aa — визначає рослини, у яких вузьке листя;

гетерозигота Aa — визначає рослини з листям проміжної ширини.

Тобто генотипи AA і Aa відрізняються за фенотипами.

Записуємо схрещування:

$P \text{ } \varnothing Aa \times \sigma Aa$

Обидві батьківські форми, за умовою завдання, мають листя проміжної ширини.

F_1

♂ \ ♀	A	a
A	AA широке листя	Aa листя проміжної ширини
a	Aa листя проміжної ширини	aa вузьке листя

Буде відбуватися розщеплення за фенотипом 1 : 2 : 1.

Воно не відрізняється від розщеплення за генотипом 1 AA : 2 Aa : 1 aa , тому що спостерігається проміжне успадкування.

Правильна відповідь — Г

17. Після схрещування червоноплодної суниці між собою завжди утворюються червоні ягоди, а після схрещування білої — білі ягоди. У результаті схрещування обох сортів між собою утворюються рожеві ягоди. Який нащадок утвориться після запилення червоноплодної суниці пилком суниці з рожевими ягодами? Яке розщеплення буде спостерігатися після запилення червоноплодної суниці пилком суниці з рожевими ягодами?

А 3 : 1 В 1 : 1
 Б 9 : 3 : 3 : 1 Г 1 : 2 : 1

За умовами завдання:

генотип AA — визначає рослини, у яких червоні ягоди;

генотип aa — визначає рослини, у яких білі ягоди;

гетерозигота Aa — визначає рослини з рожевими ягодами.

Тобто генотипи AA і Aa відрізняються за фенотипами.

Записуємо схрещування:

$P \text{ } \varnothing AA \times \sigma Aa$

F_1

♂ \ ♀	A	A
A	AA червоні ягоди	AA червоні ягоди
a	Aa рожеві ягоди	Aa рожеві ягоди

Буде відбуватися розщеплення за фенотипом 1 : 1.

Правильна відповідь — В



Каракатиця



Кальмар



Восьминіг

червононогих має тертку з хітиновими зубцями, слинні залози й печінку. Дихання в них зяброве або легеневе. Кровоносна система незамкнена, серце в більшості представників двокамерне. Виділення здійснюється через 1–2 нирки. Нервова система розкидано-вузлового типу. Органи чуття — очі, органи дотику, рівноваги і хімічного чуття. До них належать як роздільностатеві організми, так і гермафродити. Запліднення в червононогих внутрішнє, розвиток непрямий.

КЛАС ДВОСТУЛКОВІ об'єднує близько 20 тис. видів двобічно-симетричних черепашкових молюсків. Черепашка в них має дві стулки, у деяких навіть із перламутровим шаром. Тіло двостулкових молюсків, сплюснуте з боків, поділяється на тулуб та ногу. У мантийну порожнину ведуть два канали: ввідний та вивідний сифони. Більшість двостулкових молюсків — фільтратори. Кровоносна система незамкнена. Нервова система розкидано-вузлового типу. Органи чуття розвинені слабо. Двостулкові молюски — роздільностатеві тварини, запліднення в них в основному зовнішнє. Розвиток непрямий.

КЛАС ГОЛОВОНОГІ об'єднує найбільш високоорганізованих молюсків. Тіло головоногих розчленоване на голову й тулуб, тоді як видозмінена нога перетворена на ліжку, що бере участь у реактивному русі. Черепашка в більшості представників класу внутрішня або сильно редукована.

Головоногі молюски — хижакі, у них є могутні хітинові щелепи та отруйні слинні залози. Дихальна система представлена зябрами. На відміну від інших груп молюсків, кровоносна система в головоногих замкнута, серце має два передсердя й один шлуночок. Нервова система високоорганізована, а головний нервовий вузол навіть називається мозком. Органи чуття також високо розвинені, зокрема, є два високоорганізовані ока. Головоногі — роздільностатеві тварини, яким властиве внутрішнє запліднення. Розвиток прямий.

Значення молюсків у природі та житті людини

Молюски відіграють важливу роль в екосистемах вод та суші, беруть участь у процесах біологічного очищення вод, колообігу речовин у природі, уживаються в їжу, є джерелом перлів і перламутру, проміжними хазяями паразитів людини і тварин, а також безпосередньо завдають шкоди сільськогосподарським рослинам, кораблям та гідротехнічним спорудам.

За програмою слід знати таких представників Молюсків.

- Червононогі: *виноградний слимак, ставковик великий, слимаки*.
- Двостулкові: *беззубки, перлівниці, мідії*.
- Головоногі: *кальмари, каракатиці, восьминоги*.

Тема 3.15. Хордові, загальні особливості будови та процесів життєдіяльності. Різноманітність хордових

ТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ

До хордових належать понад 40 тис. видів надзвичайно різноманітних за виглядом та розмірами тварин, які опанували наземно-повітряне, ґрунтове та водне середовища існування. Представники типу трапляються в усіх географічних зонах Землі.

До хордових належать підтипи Безчерепні та Хребетні, або Черепні. Розділення на підтипи ґрунтується на наявності мозкового скелета та заміни хорди на хрящовий або кістковий хребет, а також низки інших рис будови. Підтип Безчерепні представлений єдиним класом Головохордові, тоді як до черепних належать класи Хрящові риби, Кісткові риби, Земноводні, Плазуни, Птахи та Ссавці.

Інфографіка: важливо



ПІДТИП БЕЗЧЕРЕПНІ охоплює приблизно 30 видів тварин, що зариваються в пісок дна в теплих морях. У представників типу протягом усього життя зберігаються всі ознаки хордових. Підтип містить усього один клас — Головохордові,

Інфографіка: важливо

Основні особливості будови та життєдіяльності хордових

- Хоча б на одній зі стадій розвитку внутрішній осевий скелет представлений спинною струною, або хордою, у вигляді пружного тяжа
- Над хордою закладається центральна нервова система у вигляді нервової трубки, яка згодом диференціюється на головний і спинний мозок
- Кишкова трубка хоча б на одному з етапів розвитку пронизана зябровими щілинами в ділянці глотки, тобто початкові відділи травної і дихальної систем не розділені
- Усім хордовим властива вторинна порожнина тіла
- Кровоносна система в них замкнена, у більшості представників є серце
- Сегментація тіла чітко виражена на ранніх ембріональних етапах розвитку і зберігається лише в нижчих хордових
- Мають двосторонню симетрію тіла
- Скелетна мускулатура хордових позмуглована