

ТЕМАТИЧНА №1

Біорізноманіття.

1. А)

Біологічні рівні організації життя являються відносно гомогенними біологічними системами, їм характерно певний тип часової та просторової взаємодій структурних та функціональних складників. Перші уявлення про структурні рівні організації склалися ще в 20-х роках XX століття заклали науковці Р.В. Селлар, Г.Ч.Браун та Л.Берталанфі. На всіх рівнях життя проявляються такі властивості як енергія, упорядкованість, цілісність, обмін речовин, інформація, дискретність. Прояви головних властивостей життя на кожному рівні мають якісні особливості.

Загальні характеристики рівнів організації життя

Виділяють молекулярно-генетичний, клітинний, організменний, популяційно-видовий, екосистемний, біосферний рівні організації живої природи. При необхідності – можуть виділяти додаткові рівні. Це тканинний, рівень органів, рівень систем органів, біоценотичний. Загальною ознакою єдності усіх рівнів є проникаючі крізь них потоки речовини, енергії та інформації.

Рівні організації живої природи відрізняються:

- а) складовими елементами;
- б) процесами взаємодії елементів;
- г) розмірами;
- д) часом існування

Рівням відповідають біологічні системи з певним типом просторової, часової взаємодій складових елементів та процесів.

Рівні організації характеризуються функціональним місцем біологічної структури певного ступеня складності в загальній системі живої матерії; кожному з рівнів організації відповідають свої методи дослідження та біологічні дисципліни.

Характеристика основних рівнів організації життя

Рівень	Структурні складники	Елементарні явища й процеси
Молекулярний (молекулярно-генетичний)	Хімічні елементи та хімічні речовини	Процеси перетворення речовин, енергії, процеси зберігання, передачі й реалізації генетичної інформації
Клітинний	Клітина як елементарна жива система, одиниця будови і життєдіяльності живих організмів	Життєві цикли клітин, процеси метаболізму (перетворюють речовину й енергію, що надходять до клітин, у форму, придатну для життєдіяльності)
Організменний	Тканини, органи, системи органів, організми	Комплекси фізіологічних процесів життєдіяльності (живлення, дихання...)
Популяційно-видовий	Популяції та види	Видоутворення на основі природного добору
Екосистемний (біогеоценотичний)	Живі угруповання (біоценози) й умови середовища існування (біотопи)	Трофічні й енергетичні взаємозв'язки між угрупованнями, потік енергії та колообіг поживних речовин та ін.
Біосферний	Сукупність усіх біогеоценозів Землі	Міграція живої речовини, біологічний колообіг речовин та ін.

Б)

На нашій планеті виділяють три основних середовища існування: наземно-повітряне, водне та ґрунтове.

- Наведіть приклади організмів, які мешкають у цих середовищах. У кожному з цих середовищ є певні умови існування. Ці умови називають чинниками середовища існування. До них відносять світло, температуру, вологість, повітря.

Розгляньмо, як різноманітні чинники впливають на організми.

1. Світло – чинник, з якими пов'язане життя на Землі. Тому його відносять до найважливіших чинників середовища існування. Саме на світлі в організмах рослин утворюються поживні речовини в процесі фотосинтезу. Рослинами живляться рослиноїдні тварини, які є у свою чергу, є поживою хижаків. Отже світло є умовою живлення всіх організмів. Більшість тварин, завдяки світлу орієнтується в просторі, бачить навколишні тіла.

2. Температура впливає на ріст, розвиток, розмноження організмів, інтенсивність процесів життєдіяльності: дихання, живлення, обмін речовин.

Різним рослинам, як і тваринам, потрібна різна кількість світла і тепла. Наприклад, виростити дині чи кавуни в умовах недостатнього освітлення та низької температури фактично неможливо, а конвалія задовольняє свої потреби й малою кількістю світла. Вона чудово росте і розкриває свої ароматні квіти й у затінку. Ящірки та змії гріються в сонячному промінні, а кроти ніколи не бачать Сонця.

Рослини нашої місцевості пристосувалися до умов недостатньої освітленості та низької температури взимку. Вони на цей період скидають листя, щоб витратити менше вологи.

Тварини також готуються до зими. Одні з них, наприклад, ведмеді, впадають у зимову сплячку, інші запасують їжу – це білки, бобри, ховрахи. У багатьох організмів температура тіла залежить від навколишнього середовища. Однак у них вироблені різні пристосування до зміни температури в організмі. Рослини уникають перегрівання від високих температур випаровуванням води з листків.

Квіти багатьох рослин на ніч і в непогоду закриваються, що забезпечує їх від переохолодження. У більшості звірів охолодження відбувається за рахунок випаровування поту з поверхні шкіри і слизових оболонок. Волосяний покрив у звірів і пір'я у птахів, жирові підшкірні покриви оберігають тварин від низьких температур.

3. Вологість. Вам відомо, що без води життя не можливе. Воду рослини використовують для утворення поживних речовин та їх подальшого транспортування по організму. Вода входить також до складу інших організмів і виконує в них важливі функції. А для деяких організмів, рослин і тварин, вода стала середовищем існування.

- Наведіть приклади таких організмів.

Рослини й тварини посушливих місць мають різні пристосування, які допомагають їм зберігати вологу.

Наприклад, у кактусів листочки перетворилися на колючки, а резервуаром води у них стало м'ясисте стебло. Більшість тварин – мешканців пустель, можуть обходитися без води. Вони отримують її з їжею або запасують у вигляд жиру (при його окисленні в організмі утворюється вода). Впадають у літню сплячку гризуни, черепахи. Багато мешканців пустель на день ховаються в норах, рятуючись від жару і втрати вологи.

4. Повітря - це один із важливих чинників середовища існування. Життя будь-якого організму залежить від кількості кисню в повітрі, який він використовує для дихання.

Проте не лише середовище існування впливає на організми. Організми також здатні впливати на середовище та змінювати його.

Наприклад, мохи, які поселилися у вологих місцях лісу, нагромаджують у собі багато вологи. Це сприяє заболоченню. У той же час мохи, відмираючи, утворюють торф. Торфу утворюється багато, він заповнює весь обсяг колишнього болота. З часом воно висихає. У океанах невеличкі тварини – коралові поліпи утворюють велетенські колонії. Ці тварини будують домівки із вапна. Їх збирається величезна кількість. Старі організми гинуть, нові добудовують домівки. Унаслідок цього в океанах з'являються коралові острови - атоли.

Взаємозв'язки організмів між собою та з навколишнім середовищем вивчає окрема наука – екологія.

2.

Жива природа, або органічний світ, як сукупність організмів, які населяють біосферу Землі, мають для людини різні аспекти цінності – ресурсний, пізнавальний, естетичний тощо.

Ресурсна цінність полягає в тому, що об'єкти і сили живої природи є ресурсами, які використовуються або потенційно придатні для використання як засоби праці, джерела енергії, сировина, їжа, корм, джерело інформації, місця рекреації тощо.

Пізнавальна цінність полягає в тому, що в процесі пізнання живої природи людина засвоює знання у вигляді біологічних ідей та узагальнень, які є обов'язковими компонентами загальнолюдської культури.

Естетична цінність живої природи полягає в тому, що жива природа навчає людину бачити й пізнавати прекрасне, творити й охороняти красу в усьому.

Живим організмам притаманна низка особливостей, яких немає в більшості неживих систем. Проте серед них немає жодної, яка була би притаманна тільки живому. Єдиний спосіб описати життя – це перелічити основні властивості живого.

Найзагальнішою особливістю живого називають упорядкованість, яка має місце на кожному з рівнів організації. Російський біохімік В. О. Енгельгардт (1894-1984) відзначав, що "у здатності живого створювати порядок із хаотичного теплового руху молекул полягає найбільш глибока, корінна відмінність живого від неживого".

До фундаментальних властивостей життя належать: саморегуляція, самовідтворення і самооновлення.

- Саморегуляція – здатність біосистем підтримувати та відновлювати відносну сталість свого складу й перебігу функціональних процесів після їхньої зміни.
- Самооновлення – здатність біологічних систем відтворювати собі подібних завдяки саморепродукції ДНК, що забезпечує спадкоємність життя.

- Самовідтворення – здатність біосистеми утворювати нові складові частини замість старих на основі генетичної інформації, закладеної в нуклеїнових кислотах.

Перераховані фундаментальні властивості зумовлюють основні функції і атрибути життя: обмін речовин, живлення, дихання, виділення, рух, подразливість, розвиток, адаптивність, ріст тощо.

Обмін речовин – сукупність процесів надходження поживних речовин, їхнього перетворення в організмі та видалення з організму продуктів життєдіяльності.

- Живлення – процес надходження в організм поживних речовин, необхідних для його нормальної життєдіяльності.
- Дихання – процес надходження в організм кисню і виділення з нього вуглекислого газу.
- Виділення – процес видалення з організму шкідливих і непотрібних продуктів обміну речовин.
- Рух – здатність організмів змінювати положення своїх частин або свого тіла в просторі.
- Подразливість – здатність живих істот сприймати впливи довкілля і певним чином на них відповідати
- Розвиток – сукупність якісних змін, які зумовлюють формування організмів упродовж життя.
- Адаптивність – пристосування організмів до певних умов існування.
- Ріст – сукупність кількісних змін, завдяки яким збільшуються розміри, об'єм, маса організмів.

Сукупність видів організмів на Землі існувала й існує в тісній взаємодії між собою і з навколишнім середовищем. Основна схема сучасної номенклатури в систематиці з використанням основних таксономічних категорій включає: Царство (regnum) → Тип (phylum) – у тварин; Відділ (divisio) – у рослин → Клас (classis) → Ряд (ordo) – у тварин; Порядок (ordo) – у рослин → Родина (familia) → Рід (genus) → Вид (species).

3. Біорізноманіття – це розмаїття життєвих форм на Землі, до яких належать усі організми, види, генетичні відмінності між ними, складні симбіози, спільноти й екосистеми. Дослідження свідчать, що регіони з високим рівнем біорізноманіття володіють багатшими природними ресурсами.

Класифікація:

- 1). Генетичне різноманіття – це всі можливі гени всіх живих видів, зокрема рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів.
- 2). Видове різноманіття – це розмаїття живих організмів, зокрема й внутрішньовидове.
- 3). Різноманіття екосистем – різних способів співіснування і взаємозалежності біологічних видів, біологічні спільноти, місця проживання та екологічні процеси, так само як і зміни окремих екосистем.

Дослідження свідчать, що регіони з високим рівнем біорізноманіття володіють багатшими природними ресурсами, а також здатні швидше впоратися з наслідками стихійних лих.

До того ж усі живі організми в екосистемі пов'язані між собою складними харчовими зв'язками. Це означає, що в разі втрати якогось одного виду є велика ймовірність того, що якийсь інший вид візьме на себе його функції. Якщо ж видів буде не досить, не буде кому зайняти цю вільну екологічну нішу, й екосистема втратить одну свою ланку, унаслідок чого виникне дисбаланс. Він зростатиме дедалі більше із втратою наступних видів.

Наприклад, зникнення з лісу лише одного дерева тягне за собою втрату кількох сотень комах, птахів, грибів, які харчувались цим деревом або його плодами чи використовували його як прихисток. Крім того, з біотопу зникають сотні кілограмів корисних речовин, які могли після відмирання дерева стати поживним середовищем для інших рослин.

А от якщо зникнуть бджоли, то ми втратимо врожай від квітів, фруктів, які залежать від запилення цими комахами, а це 90% усіх рослин.

Біорізноманіття забезпечує нас важливими екосистемними послугами: продовольством, ліками, родючими ґрунтами для вирощування їжі, що забезпечується за рахунок живих систем і взаємодії видів – від найдрібніших мікроорганізмів до великих хижаків. Воно відіграє важливу роль у збереженні цих ґрунтів від руйнування водою чи вітром.

Система живого світу.

1. Археї - захоплююча група прокаріотичних організмів. До 1970-х років їх розглядали як частину бактерій (архебактерій). Оскільки археї демонструють відмінні відмінності від бактерій, тепер вони знаходяться в окремому домені, який називається археї. Це найпримітивніші організми, виявлені на сьогодні. Вони дуже значуща і унікальна група. По-перше, вони нагадують ранні скам'янілості (віком 2 мільйони років), що підтверджує, що вони є найбільш примітивними організмами, виявленими до сьогодні. По-друге, вони здатні виживати в екстремальних умовах навколишнього середовища. Вони включають екстремофілів, які можуть вижити в екстремальних умовах, таких як гарячі джерела, рифтові вентиляційні отвори у глибокому морі, гіперсолонна вода, нафтові відкладення, травні органи корови, терміти та морське життя. Археї - це крихітні організми, довжина яких менше 1 мкм. Археї мають різноманітні форми, такі як коккоїдні, палички та інші дивні форми. Виходячи з їх фізіології, можна виділити три основні групи: метаногени, термофіли та галофіли. Метаногени - це анаероби, що мешкають на дні ставків, стічних лагун та кишкових шляхів тварин. Вони використовують сполуки водню та вуглекислий газ для виробництва енергії. У цьому процесі вони виділяють метан. Більше того, екстремальні термофіли живуть у надзвичайно гарячих водах, таких як гейзери, гарячі вентиляційні отвори на дні океану тощо. Однак крайні галофіли живуть у високій солоній воді.

Бактерії - це група одноклітинних прокаріотичних організмів, що живуть у різноманітних середовищах. Вперше вони були помічені в 1674 році. Ця назва походить від грецького слова "маленька паличка". Це крихітні організми, довжина яких становить лише кілька мікрометрів. Є вільноживучі бактерії, а також ті, які можуть рости прикріпленими до поверхні. Бактерії існують у різних формах, таких як коккоїдні, паличкові, спіральні, кому та нитчасті. Бактеріям бракує мембранних органел, таких як ядро, мітохондрії, хлоропласти, тіла Гольджі та ЕР. У цитоплазмі присутня одна хромосома. Вони також мають сильно звиту ДНК. Унікальною характеристикою клітинної стінки бактерії є сполука «пептидоглікан».

Грампозитивні бактерії мають товстий шар пептидоглікану, тоді як грамнегативні бактерії мають тонкий шар пептидоглікану. Ця різниця в товщині є хорошою характеристикою при диференціації бактерій між собою. Бактерії містять позакромосомну ДНК, що називається «плазмідом», яка здатна до самовідтворення. Плазмід - це круглі малі молекули ДНК, які використовуються як вектори в технології рекомбінантної ДНК. Хоча плазмід несе гени, вони не є необхідними для виживання бактерій. Бактерії також можуть мати джгутики для руху. Бактеріальна капсула - це жорстка полісахаридна структура. Це забезпечує захист. Він також містить поліпептиди. Отже, він протистоїть фагоцитозу. Капсула також бере участь у розпізнаванні, приєднанні та формуванні біоплівки та патогенезі. Деякі також можуть виробляти ендоспори.

Таблиця різниці між доменами.

Бактерії - це група одноклітинних мікроорганізмів, що належать до доменних бактерій	Археї - це група одноклітинних мікроорганізмів, що належить домену Археї
Пептидоглікан у клітинній стінці	
Мають пептидоглікани в клітинній стінці	Не мають пептидоглікану в клітинній стінці
Еукарія	
Гени відрізняються від еукарії	Гени більше схожі на еукарію
Виразні процеси в клітинному поділі	
Ділення клітин не зазнає чітких процесів	Ділення клітин зазнає різних процесів
Мембранний ліпідний зв'язок	
Утворюють ефірні зв'язки між ліпідами мембрани	Мають ефірні зв'язки між ліпідами мембрани
РНК-полімерази	
Мають менш складні РНК-полімерази, ніж еукарія	Мають більше повних РНК-полімераз, подібних до еукарії

2. Карл Воуз, спираючись на аналіз послідовності нуклеотидів рРНК та деякі інші молекулярні характеристики, запропонував новий варіант систематики живих організмів (1985 р.). Згідно з ним організми поділялися на великі систематичні групи — домени. Домен — це таксон найвищого рангу.

Клітинні форми життя розподілили за трьома доменами — Бактерії, Архебактерії та Еукаріоти. Віруси виокремили як окремий таксон *Vira*, який об'єднує неклітинні форми життя й за рангом відповідає домену. Така класифікація найбільш точно відбиває сучасні уявлення про виникнення й еволюцію основних груп живих організмів.

У сучасній систематиці домени поділяються на більш дрібні систематичні одиниці — субдомени, які складаються з надцарств (або груп царств), а надцарства створюються шляхом об'єднання кількох окремих царств живих організмів. У межах окремих царств систематичні одиниці не змінювалися.

Раніше вчені використовували у класифікації еукаріотів ознаки, які залежали від умов середовища і могли швидко змінюватися. Вони більше відображали пристосованість до певних умов, а не реальну спорідненість організмів. Але часто схожі ознаки проявляються й у неспоріднених організмів, а близькі «родичі» можуть суттєво різнитися.

Нові технології дозволили знайти критерії, які не залежали від умов існування і точніше відображали ступінь родинних зв'язків. Методи електронної мікроскопії дали можливість дослідити тонку структуру клітинних органел. Це дозволило встановити велику роль в еволюції

еукаріотів явища симбіогенезу, коли група організмів виникає внаслідок об'єднання кількох інших груп. Так, раніше всі водорості входили до складу царства Рослини. Але після того як було встановлено, що їхні хлоропласти мають різне походження (утворилися шляхом симбіозу між організмами різних систематичних груп), їх розділили на декілька різних царств.

3.

Рослини, тварини і гриби мають багато спільного, але водночас вони кардинально відрізняються, імовірно, найголовніші відмінності пов'язані з будовою клітини та типами живлення. Це зумовлює всі інші особливості цих організмів.

Тварини так само, як і представники рослин і грибів мають усі ознаки живих організмів. Їм властиві обмін речовин (живлення, дихання, виділення), ріст, розвиток, рух, розмноження та подразливість. Вони складаються з клітин. У чому ж причина такої принципової подібності? У спільному походженні. Імовірно, у далекому минулому сучасні організми мали спільних предків.

За тривалий час еволюції між представниками різних царств не тільки збереглася подібність, але й накопичилися відмінності. Прослідкувати це можна, розглянувши таблицю.

Риси відмінності та подібності тварин, рослин, грибів

Ознака для порівняння	Тварини	Рослини	Гриби
1. Будова клітини:			
а) клітинна стінка	відсутня	наявна, розташована ззовні від клітинної мембрани	наявна, містить хітин
б) вакуоля	відсутня	наявна	наявна
в) хлоропласти	відсутні	наявні	відсутні
г) запасні поживні речовини	глікоген	крохмаль	глікоген
д) клітинний центр	наявний	відсутній	наявний
Ознака для порівняння	Тварини	Рослини	Гриби
2. Тип живлення	гетеротрофний	автотрофний	гетеротрофний
3. Наявність систем органів	наявні	відсутні	відсутні
4. Ріст	обмежений або необмежений	обмежений або необмежений	необмежений

Тваринам властиві обмін речовин, ріст, розвиток, рух, розмноження та подразливість, клітинна будова. У цьому виявляється подібність тварин до інших

організмів. Мають вони й свої особливості: тварини є гетеротрофами, їхні клітини не мають твердої оболонки, а органи об'єднані в системи. Тварини, як правило, здатні самостійно пересуватися, їхній ріст обмежений або необмежений, тіло компактне.

ТЕМАТИЧНА №3

Хімічний склад організмів.

1. Вода - універсальний розчинник. Тому всі речовини поділяють на такі, що добре розчиняються у воді (гідрофільні, або полярні), та нерозчинні (гідрофобні, або неполярні). До гідрофільних сполук належить багато кристалічних солей, наприклад кухонна сіль (NaCl), а також глюкоза, фруктоза тощо. Вони часто містять полярні (частково заряджені) групи, здатні взаємодіяти з молекулами води.
2. Проникнення речовин у клітину та виведення з неї продуктів життєдіяльності можливе здебільшого в розчиненому стані.

3. Вода також бере участь у транспорті різних сполук в організмах. Розчини органічних і неорганічних речовин рослини транспортують по провідних тканинах або міжклітинниках. У тварин таку функцію виконують кров, лімфа, тканинна рідина тощо.

Вода бере участь у складних біохімічних перетвореннях. Наприклад, за участі води розщеплюються органічні сполуки з приєднанням до місць розривів йонів H^+ та OH^- .

З водою пов'язана здатність організмів регулювати свій тепловий режим. Їй властива висока теплоємність, тобто здатність поглинати тепло за незначних змін власної температури. Завдяки цьому вода запобігає різким змінам температури у клітинах та організмі в цілому за різких її коливань у навколишньому середовищі.

Елементарний хімічний склад живих організмів:

Хімічні елементи, частка яких становить майже 99,9 %, наприклад, Гідроген, Карбон, Нітроген, Оксиген, Кальцій, Калій, Натрій, Ферум, Магній, Сульфур, Хлор, Фосфор, належать до макроелементів. Близько 60 хімічних елементів - до мікроелементів (Йод, Кобальт, Манган, Купрум, Молібден, Цинк тощо), адже їхній уміст у клітині становить лише від 10⁻¹² % до 10⁻³ %. Гідроген, Карбон, Нітроген та Оксиген називають органогенними елементами, оскільки саме їх найбільше у складі органічних сполук (сумарна частка становить майже 98 % хімічного вмісту живих істот). Хімічні елементи, що містяться в клітині, входять до складу органічних і неорганічних сполук або перебувають у вигляді йонів.

Елемент і його символ	Уміст від маси клітини, %	Біологічне значення
Оксиген (O)	65-75	Входить до складу молекул води, багатьох неорганічних та органічних сполук кисень, який під час дихання надходить в організм живої істоти, забезпечує окиснення різних органічних сполук
Карбон (C)	15-18	Входить до складу молекул усіх органічних і багатьох неорганічних сполук. Завдяки CO ₂ відбувається повітряне живлення здатних до фотосинтезу автотрофних організмів: вони використовують Карбон для синтезу власних органічних речовин
Гідроген (H)	8-10	Входить до складу молекул води, інших неорганічних та органічних сполук
Нітроген (N)	1,5-3,0	Входить до складу білків, нуклеїнових кислот, АТФ та деяких інших біомолекул. Атоми Нітрогену входять до складу мінеральних сполук, які вбирають з ґрунту рослини. З атмосфери його можуть засвоювати бульбочкові бактерії, деякі ціанобактерії. Нітроген входить до складу полісахариду хітину - складової клітинної оболонки грибів, кутикули членистоногих, що надає їм додаткової міцності
Фосфор (P)	0,2-1,0	Входить до складу деяких білків, нуклеїнових кислот, інших біомолекул; солі ортофосфатної кислоти - компонент скелетів різних тварин. Ортофосфатна кислота бере участь у синтезі АТФ (універсального накопичуваного енергії в клітині). Нестача сполук Фосфору негативно позначається на формуванні скелета, синтезі багатьох важливих органічних речовин. Сполуки Фосфору сприяють швидшому дозріванню плодів і забезпечують зимостійкість рослин

Продовження таблиці 1

Елемент і його символ	Уміст від маси клітини, %	Біологічне значення
Калій (K)	0,15-0,4	Один з основних позитивно заряджених йонів живих організмів; бере участь у забезпеченні транспорту сполук через клітинні мембрани, регуляції роботи серця (підвищена концентрація йонів Калію послаблює її); створенні електричного потенціалу на мембранах клітин
Сульфур (S)	0,15-0,2	Входить до складу білків (зокрема, кератину) і деяких інших органічних речовин. Залишки сульфатної кислоти, приєднуючись до нерозчинних у воді сполук, забезпечують їхню розчинність. Це сприяє виведенню таких речовин у розчинний стан з клітин і організму
Хлор (Cl)	0,05-0,1	Основний негативно заряджений йон організмів; входить до складу хлоридної кислоти (складової шлункового соку людини і багатьох тварин), плазми крові. Хлоридна кислота створює кисле середовище в шлунку хребетних тварин і людини, забезпечуючи активність ферментів шлункового соку
Кальцій (Ca)	0,04-2,0	Входить до складу зубів, кісток і черепашок; у йонній формі бере участь у регуляції обміну речовин, скорочень скелетних м'язів, діяльності серця (підвищена концентрація йонів Кальцію її посилює); необхідний для забезпечення зсідання крові у людини та ссавців. Нестача сполук Кальцію у дітей може спричинити викривлення кісток-рахіт
Магній (Mg)	0,02-0,03	Як небілкова частина входить до складу певних ферментів. Атом Магнію входить до складу молекули хлорофілу. За нестачі цього хімічного елемента порушуються процеси фотосинтезу
Натрій (Na)	0,02-0,03	Один з провідних внутрішньоклітинних позитивно заряджених йонів; бере участь у забезпеченні транспорту сполук через клітинні мембрани; входить до складу плазми крові: сталий уміст натрій хлориду (0,9 %) у плазмі крові - необхідна складова підтримання гомеостазу нашого організму
Ферум (Fe)	0,01-0,015	Входить до складу деяких біомолекул (дихального пігменту - гемоглобіну, білків м'язів - міоглобіну, який зв'язує кисень, що приносить кров, складних ферментів тощо)
Цинк (Zn)	0,0003	Компонент деяких ферментів і гормонів (цинк потрібний для утворення гормонів підшлункової залози)

Купрум (Cu)	0,0002	Входить до складу деяких ферментів, дихального пігменту деяких безхребетних тварин - гемоціаніну. Купрум потрібен для процесів кровотворення
Йод (I)	0,0001	Є складовою гормонів щитоподібної залози (тироксину, трийодтироніну). Недостатнє надходження Йоду в організм людини з їжею чи водою може спричинити порушення синтезу цих гормонів
Флуор (F)	0,0001	Входить до складу емалі зубів, надаючи їй міцності. Нестача цього елемента в організмі призводить до руйнування емалі зубів - карієсу

3. Ліпіди.

Ліпіди – органічні сполуки, які є нерозчинними у воді через свою неполярність. їх вміст у клітині – 5-15% від сухої маси, у деяких клітинах може досягати майже 90% (клітини жирової тканини).

Особливості. Ліпіди – це неpolімерні, неполярні, гідрофобні сполуки, які легко утворюють емульсії, завдяки чому й відбувається їх надходження в організм гетеротрофів. Розчиняються ліпіди в органічних розчинниках: ефірі, ацетоні, хлороформі та ін. Молекули ліпідів мають різну хімічну будову, але спільним у них є наявність у складі вищих жирних кислот (насичених та ненасичених) та одно-, дво-, і триатомних спиртів. Ліпіди здатні утворювати складні комплекси з білками, вуглеводами, фосфорною кислотою та ін. Справжні ліпіди – це складні ефіри жирних кислот і спирту, які утворюються в результаті реакцій етерифікації (кислота + спирт – складний ефір + вода). При поєднанні вищих жирних кислот і спиртів виникають складноефірні зв'язки. Властивості залежать від хімічного складу, тобто наявності певних жирних кислот та спиртів.

Класифікація ліпідів:

I. Прості ліпіди (є похідними вищих жирних кислот і спиртів).

1. Воски (складні ефіри жирних кислот і одноатомних довголанцюжкових спиртів). Вони використовуються в організмах рослин і тварин, здебільшого, як водовідштовхувальне покриття: утворюють захисний шар на кутикулі епідерми листків, плодів, насіння, вкривають хітинову оболонку наземних членистоногих. З воску бджоли будують стільники.

2. Діольні ліпіди (складні ефіри жирних кислот і двоатомних спиртів).

3. Тригліцериди (складні ефіри жирних кислот і триатомних спиртів). їх поділяють на тваринні жири (насичені жирні кислоти і триатомні спирти) та рослинні олії (ненасичені жирні кислоти і триатомні спирти).

Властивості жирів залежать від вмісту вищих жирних кислот: а) якщо в складі переважають насичені жирні кислоти, то жири мають тверду консистенцію і високу температуру плавлення; б) при переважанні в складі жирів ненасичених жирних кислот вони матимуть низьку температуру плавлення і рідку консистенцію. Жири легші за воду, практично в ній не розчиняються, можуть утворювати стійкі емульсії (наприклад, молоко). Завдяки реакціям гідролізу під впливом ферментів ліпаз відбувається розщеплення жирів, а завдяки реакціям етерифікації – синтез і ресинтез жирів (у тварин – у клітинах ворсинок тонкого кишечника, печінки і

жирової тканини; у рослин – у клітинах насіння). Основна функція тригліцеридів – є енергетичним депо. Жири одержують витоплюванням з жирових клітин і кісток тварин, пресуванням й екстрагуванням з насіння та плодів рослин. їх використовують у медицині (риб'ячий жир, рицинова олія, масло какао), у техніці (ляляна, конопляна, бавовникова, ріпакова олії), косметиці (трояндова, лавандова олії).

II. Складні ліпіди (містять ліпідну частину і неліпідний комплекс).

1. Ліпопротеїди (ліпідна частина поєднана з білком) є транспортною формою ліпідів у крові та лімфі, з них будуються мембрани.

2. Фосфоліпіди (ліпідна частина і залишок фосфорної кислоти) входять до складу клітинних мембран.

3. Гліколіпіди (ліпідна частина і вуглеводи) є компонентами мієлінових оболонок нервових відростків, а також компонентами мембран хлоропластів.

III. Жироподібні речовини, або ліпоїди (в їх утворенні беруть участь жирні кислоти та спирти).

1. Стероїди є важливим компонентом статевих гормонів, гормонів надниркових залоз, вітаміну D та ін.

2. Терпени об'єднують каротиноїди (фотосинтезуючі пігменти) та гібереліни (гормони рослин).

Біологічне значення. Основними функціями ліпідів є:

1) будівельна (фосфоліпіди беруть участь у побудові біліпідного шару мембран, які містять, окрім них, ще і гліколіпіди та ліпопротеїди);

2) енергетична (при розщепленні 1 г жирів вивільняється 38,9 кДж енергії, тобто удвічі більше, ніж при окисненні білків і вуглеводів);

3) запасуюча (у рослин відкладаються про запас олії, у тварин – жири, а також надлишок вуглеводів і білків може перетворюватися в жири та відкладатися про запас);

4) теплоізоляційна (завдяки низькій теплопровідності жири, накопичуючись у підшкірній клітковині, запобігають втратам тепла);

5) водоутворююча (при окисненні 1 г жирів утворюється 1,1 г метаболічної води, яка дуже важлива для мешканців пустелі, тварин, які впадають у сплячку);

6) регуляторна (серед ліпоїдів є стероїдні гормони, жиророзчинні вітаміни, які беруть участь у регуляції процесів життєдіяльності організмів);

7) захисна (воски захищають органи рослин від втрат води, жири навколо внутрішніх органів тварин захищають від механічних впливів).

Вуглеводи є складними органічними сполуками, до складу молекул яких входять кілька груп: гідроксильна (— OH), карбоксильна група (— COOH) або карбонільна (— COH). Загальна формула вуглеводів — $C_n(H_2O)_m$ де n і m є натуральними числами. Найбільш поширеними вуглеводами є глюкоза ($C_6H_{12}O_6$), сахароза ($C_{12}H_{24}O_{12}$), лактоза ($C_{12}H_{22}O_{11}$), целюлоза, хітин, крохмаль.

Значна частина вуглеводів є біополімерами (крохмаль, целюлоза, глікоген). Такі біополімери називають полісахаридами. Їхніми мономерами є молекули невеликих вуглеводів (наприклад, глюкоза), які називають моносахаридами. Такі вуглеводи містять невелику кількість атомів Карбону (від 3 до 7 атомів у молекулі).

Часто живі організми використовують у своїй життєдіяльності молекули вуглеводів, які складаються з двох моносахаридів (наприклад, сахароза, що нам добре відома як звичайний цукор). Такі сполуки називають дисахаридами.

Целюлоза — вуглевод, який утворює клітинні стінки в клітинах рослин. Хітин — вуглевод, який утворює зовнішні покриви комах. Лактоза — вуглевод, який міститься в молоці.

Основними функціями вуглеводів у живих організмах є структурна, захисна, резервна, рецепторна, пластична й енергетична.

Структурну й захисну функції виконують такі вуглеводи, як целюлоза й хітин. Вони створюють структури клітин і організмів, які забезпечують підтримання їхньої форми, міцність і захист від пошкоджень. Ці сполуки можуть входити до складу клітин або формувати структури поза клітинами. Наприклад, целюлоза є основою клітинної стінки, а хітин становить основу зовнішнього скелета членистоногих, який є неклітинною структурою.

Резервну функцію виконують глікоген (у тварин і грибів) і крохмаль (у рослин). У формі цих сполук організми запасують поживні речовини. Рецепторну функцію виконують ті невеликі молекули вуглеводів, які разом з білками утворюють рецептори на поверхні клітин.

Пластичну функцію здійснюють такі вуглеводи, як рибоза й дезоксирибоза. Вони беруть участь в утворенні нових молекул органічних речовин (нуклеїнові кислоти).

3.

Білки - це високомолекулярні біополімерні органічні сполуки, мономерами яких є амінокислоти. Особливістю сучасних досліджень білків є визначення білкового складу організмів; цим займається така наука, як протеоміка.

Білки є біополімерами з 20 різних мономерів - природних основних амінокислот, поєднаних у макромолекулах в специфічних кількості й послідовності. Порядок розташування амінокислот у молекулі білка визначається геном.

Амінокислоти - це малі біомолекули, до складу яких входять аміно- і карбоксильна групи. Крім того, вони містять характеристичну (радикал- R) групу, яка у різних амінокислот є різною (іл. 15). При взаємодії NH_2 -групи однієї амінокислоти з $COOH$ -групою іншої утворюються пептидні зв'язки, що визначають міцність білкових молекул (іл. 16). За біологічними особливостями амінокислоти поділяють на замінні (наприклад, аланін, аспарагін) та незамінні (аргінін, валін). Перші синтезуються в організмі

людини і тварин, а другі не синтезуються і потрапляють до нього лише з харчовими продуктами. Для нормальної життєдіяльності організм потребує повного набору з 20 основних амінокислот.

Головна характеристика білків, що дає їм змогу виконувати різноманітні функції, - здатність зв'язуватися з іншими молекулами. Ділянки білків, що відповідають за це, називаються ділянками зв'язування. Функції білків у клітині різноманітніші, ніж функції інших макромолекул. Основними із них є:

- будівельна - білки є будівельним матеріалом для багатьох структур (наприклад, колаген є компонентом хрящів, кератин будує пір'я, нігті, волосся, роги, еластин - зв'язки);
- каталітична - білки-ферменти прискорюють хімічні реакції (наприклад, трипсин каталізує гідроліз білків);
- рухова - скоротливі білки забезпечують рухи, зміну форми клітин організму (наприклад, міозин, актин утворюють міофібрили);
- транспортна - білки можуть зв'язувати і транспортувати неорганічні та органічні сполуки (наприклад, гемоглобін переносить O_2 у крові хребетних, міоглобін переносить O_2 у м'язах, гемоціанін переносить O_2 у крові головоногих молюсків);
- захисна - білки захищають від ушкоджень, антигенів тощо (наприклад, антитіла інактивують чужорідні білки, фібриноген є попередником фібрину під час зсідання крові);
- регуляторна - білки регулюють активність обміну речовин (наприклад, гормони інсулін, глюкагон регулюють обмін глюкози, соматотропін є гормоном росту);
- енергетична - під час розщеплення білків у клітинах вивільняється енергія ($1 \text{ г} = 17,2 \text{ кДж}$);
- сигнальна - є білки, що можуть змінювати свою структуру під дією на них певних чинників і передавати сигнали, які при цьому виникають (наприклад, родопсин - зоровий пігмент);
- запаслива - білки можуть відкладатися про запас і слугувати джерелом важливих сполук (наприклад, яєчний альбумін як джерело води, казеїн - білок молока);
- поживна - є білки, що їх споживають організми (наприклад, казеїн - білок молока для живлення малят ссавців).

Транспорт речовин і травлення.

1. Мембранний транспорт — транспорт речовин крізь клітинну мембрану в клітину або з клітини, який здійснюється за допомогою процесів простої дифузії, полегшеної дифузії і активного транспорту.

Транспорт речовин відбувається без участі транспортерів або за допомогою певних переносників. До переносників належать білки: іонні канали, іонні насоси, транспортні білки.

Клітинний транспорт класифікується на два основні типи залежно від того, використовує система безпосередньо енергію.

Пасивний транспорт не вимагає енергії, і молекулам вдається пройти через мембрану за допомогою пасивної дифузії, через водні канали або через транспортовані молекули. Напрямок активного транспорту визначається виключно градієнтами концентрації між обома сторонами мембрани. На відміну від цього, другий вид транспорту вимагає енергії і називається активним транспортом. Завдяки енергії, що вводиться в систему, насоси можуть рухати молекули проти їх градієнтів концентрації.

Пасивні рухи через мембрани передбачають проходження молекул без безпосередньої потреби в енергії. Оскільки ці системи не залучають енергію, це залежить виключно від градієнтів концентрації (включаючи електричні), які існують у плазматичній мембрані. Хоча енергія, відповідальна за рух частинок, зберігається в таких градієнтах, доцільно і зручно продовжувати розглядати процес як пасивний.

Як вам відомо, рослини поглинають із навколишнього середовища воду й розчинені в ній неорганічні (мінеральні) речовини.

Поглинання вищими рослинами мінералів з ґрунту здійснюється особливою зоною кореня — зоною всмоктування, де покривні клітини мають вирости — кореневі волоски. Крізь мембрани корневих волосків проникає вода і розчинені в ній солі.

Від покривних клітин корневих волосків водний розчин далі пересувається паренхимною тканиною до центру кореня. Тут розміщено елементи провідної системи рослин (ксилема й флоема). Ними водний розчин мінералів піднімається вгору до стебла й листків, а синтезовані рослиною органічні речовини розподіляються між усіма частинами організму.

Апопластичний та симпластичний шляхи транспорту води й мінеральних речовин

Вода з розчиненими мінеральними речовинами, що потрапили з ґрунту в корінь, рухається до його центру, а точніше — до судин ксилеми. Це переміщення називають радіальним (або близьким) транспортом води в корені. Швидкість руху води в корені дуже незначна — близько 1 мм/год.

Радіальний (близький) транспорт води в корені здійснюється кількома способами (мал. 26.3).

Симпластичний шлях: речовини транспортуються з цитоплазми однієї клітини в цитоплазму іншої крізь плазмодесми — цитоплазматичні містки. Цитоплазма всіх клітин, з'єднана плазмодесмами, називається симпластом. Симпласт слугує для транспортування мінеральних і органічних речовин.

Апопластичний шлях: речовини транспортуються по апопласту — взаємозв'язаній системі клітинних стінок і міжклітинних просторів. Апопласт необхідний для транспортування води й мінеральних сполук. По вакуолях: вода транспортується по системі клітинних вакуолей.

Переміщення води в листку:

Вода з клітин паренхіми кореня надходить у судини ксилеми. По ксилемі мінеральні речовини поширюються по всій рослині. Основними споживачами цих речовин є частини рослини, що ростуть. Потрапляючи по ксилемі в листки, вода й мінеральні речовини розподіляються через розгалужену мережу провідних пучків по клітинах. Завдяки рясному розгалуженню ксилеми в листку майже кожна клітина контактує з провідною системою. Рух речовин по клітинах листка здійснюється, як і в корені, трьома шляхами: по апопласту, симпласту та вакуолях.

2. Транспорт речовин необхідний для багатоклітинних організмів. Цю функцію у більшості тварин виконує кровоносна система. Розрізняють незамкнену й замкнену кровоносні системи, які виконують важливі функції в організмі тварин.

Основні функції транспортної системи:



Серце риби



Скоротливі судини
дощового черв'яка

▲ Мал. 33.1. Серце риби
і скоротливі судини
дощового черв'яка

Переносячи речовини (кисень, вуглекислий газ, поживні речовини, продукти обміну) між різними частинами тіла тварини, транспортна система зв'язує ці

частини між собою. У дрібних тварин частина необхідних речовин може переміщуватися по тілу шляхом дифузії. Для великих тварин такого способу недостатньо — тільки транспортна система дозволяє швидко переміщувати ресурси цих тварин. Крім функції перенесення речовин, транспортна система часто виконує ще й захисну функцію. Наприклад, кровоносна система ссавців містить клітини, які знищують небезпечні мікроорганізми.

Особливості будови транспортної системи

Транспортна система є системою каналів, по яких рухається спеціальна рідина. У більшості тварин транспортні функції виконує кровоносна система.

Скоротливий орган.

У кровоносній системі є спеціальний орган для забезпечення руху транспортної рідини. Це може бути серце або спеціальна скоротлива судина

Канали для руху рідини представлені кровоносними судинами. Виділяють три типи таких судин: артерії, вени та капіляри. По артеріях рідина тече від скоротливого органа (вони мають найтовстіші стінки). По венах кров тече до скоротливого органа. Капіляри є найтоншими судинами. Вони здійснюють обмін речовин між транспортною рідиною і тканинами.

Транспортна рідина.

Транспортні функції у тварин виконує кров або гемолімфа. Зазвичай термін «кров» використовують для рідини, яка переміщується тільки всередині судин і не потрапляє в порожнини тіла організму. Відповідно, якщо рідина на якихось ділянках виходить у порожнини тіла організму, то її називають гемолімфою.

Різноманітність транспортних систем.

Виділяють два основні типи кровоносних систем — замкнену й незамкнену.

Їхні основні ознаки описані в таблиці.

Особливості різних типів кровоносних систем:

Тип кровоносної системи	Особливості будови	Яка рідина циркулює	Які тварини мають
Незамкнена кровоносна система	Транспортна рідина на певних ділянках виходить із судин і потрапляє в порожнину тіла. Потім вона знову збирається в судини	Гемолімфа	Членистоногі, молюски
Замкнена кровоносна система	Транспортна рідина циркулює тільки по судинах	Кров	Кільця, хребетні

Не всі тварини мають кровоносну систему. Утім виконання транспортних функцій потребують усі організми, тому їх перебирають на себе інші системи. Так, у паразитичних сисунів транспортні функції виконує травна система (мал. 33.5). Вона в них може бути дуже розгалуженою і проникати в усі частини тіла. Чим більший розмір черв'яка, тим більш розгалуженою й складною є його травна система.

Колір транспортної рідини.

Колір крові або гемолімфи залежить від складу речовин, які транспортують кисень, та ступеня насиченості киснем. Якщо ці речовини містять у своєму складі атом Феруму, то забарвлення крові червоне (хребетні, деякі членистоногі тощо), а якщо Купруму — то колір крові синій (головonoгі молюски, деякі ракоподібні тощо). В окремих випадках сполуки Феруму надають крові незвичного кольору. Так, у деяких кільчаків кров має зелене або фіолетове забарвлення.

3. Травлення у більшості тварин відбувається всередині організму. Їжа надходить у кишкову порожнину або в травну систему, де й зазнає змін. У деяких тварин травлення починається поза організмом. Наприклад, павуки за допомогою хеліцер із кігтикими вводять у тіло жертви отруту, яка й розщеплює вміст тіла на рідку масу. За місцем проходження травлення виділяють два його типи - організмове й позаорганізмове. Травлення усередині організму здійснюється за допомогою ферментів, які зосереджуються в клітинах, на поверхні клітин або виділяються в порожнини органів травлення. За цією ознакою розрізняють три типи організмowego травлення: внутрішньоклітинне, позаклітинне та приклітинне.

Типи травлення тварин

I. Позаорганізмове

II. Організмове

1. Внутрішньоклітинне

2. Позаклітинне

3. Приклітинне

Внутрішньоклітинне травлення найдавніше з еволюційної точки зору. Воно відбувається в клітині завдяки ферментам травних вакуоль. Цей вид травлення притаманний усім твариноподібним одноклітинним істотам та нижчим багатоклітинним організмам. Наприклад, у губок є клітини-амебоцити, які здійснюють захоплення часточок їжі, їх перетравлення та рознесення поживних речовин по тілу. У кишковопорожнинних таке травлення відбувається в травних клітинах тіла. В організмах багатьох безхребетних і хребетних також є подібні клітини, але вони здійснюють захисну функцію (фагоцитарні клітини червів, лейкоцити крові).

Позаклітинне травлення відбувається під впливом ферментів, що секретуються клітинами (наприклад, залозисті клітини кишковопорожнинних) або травними залозами (наприклад, слинні, підшлункова, печінка) у кишкову порожнину або порожнини органів травлення. Такий тип травлення вперше з'явився в кишковопорожнинних

і наявний у червів, членистоногих, молюсків і хордових, тобто є найпоширенішим.

Приклітинне травлення (пристінкове, примембранне) займає проміжне положення між внутрішньоклітинним і позаклітинним. Воно відбувається завдяки дії ферментів, розташованих на мембранах клітин внутрішньої оболонки кишечника. Цей тип травлення має важливе значення для діяльності травної системи хребетних тварин.

ТЕМАТИЧНА №5

Метаболізм.

1. Енергетичний обмін (катаболізм) – це сукупність реакцій розщеплення, які забезпечують розпад складних органічних сполук, що супроводжується вивільненням енергії. За енергетичного обміну частина енергії, яка виділяється під час розщеплення органічних сполук, розсіюється у вигляді тепла, а частина – запасується у зв'язках АТФ. Енергетичний обмін – це складний і багатоступеневий упорядкований процес. У цілому можна виділити в ньому три етапи утворення енергії: підготовчий, безкисневий і кисневий.

Безкисневий (анаеробний) етап відбувається в гіалоплазмі і приводить до звільнення невеликої кількості енергії. На цьому етапі прості органічні сполуки, які утворилися на попередньому етапі, зазнають подальшого розщеплення без участі кисню. Безкиснєве розщеплення є найпростішою формою утворення енергії в клітинах. Деякі мікроорганізми та безхребетні (наприклад, паразити) не можуть використовувати кисень, тому їм властивий лише анаеробний енергетичний обмін. Більшість організмів для розщеплення органічних сполук використовує кисень, сіле кисневому етапу завжди передує безкисневий. Наважливішим на цьому етапі в клітинах є такий процес, як гліколіз.

Гліколіз – сукупність ферментативних реакцій, які забезпечують безкиснєве розщеплення молекул глюкози з утворенням молочної кислоти та АТФ. Цей процес є філогенетично найстарішим, дуже поширеним видом енергетичного обміну, який властивий багатьом анаеробним мікроорганізмам, а також клітинам більшості вищих тварин. При анаеробних умовах існування, при недостатньому вмісті кисню, як це буває в м'язах, які активно скорочуються, кінцевим продуктом гліколізу є молочноа кислота ($C_3H_6O_3$), яка утворюється з піровиноградної кислоти ($C_3H_4O_3$).

Бродіння – процес розкладу органічних речовин (здебільшого вуглеводів) мікроорганізмами в анаеробних умовах. При бродінні окислюються органічні сполуки, що містять у своєму складі .кисень.

До бродіння здатні дріжджі, бактерії, мукові гриби і окремі найпростіші. Крім спиртового і молочнокислого бродіння, в організмів є ще маслянокисле, оцтовокисле, пропіоновокисле, метанове та ін. Вихідними продуктами для бродіння є вуглеводи, а також органічні кислоти, амінокислоти.

Кисневий (аеробний) етап відбувається в матриксі і на кристах мітохондрій за участю кисню. При цьому звільняється основна маса енергії (понад 90%). На цьому етапі аеробне перетворення вуглеводів продовжується за рахунок розщеплення молочної кислоти до води і вуглекислого газу.

Біосинтез білка проходить у 4 етапи:

I етап. Транскрипція – передача інформації про структуру білка з молекули ДНК на і-РНК. Цей процес здійснюється з участю спеціальних ферментів і відбувається так: подвійний ланцюг на певному відрізку роз'єднується і вздовж одного з ланцюгів ДНК починається синтез молекули і-РНК за принципом компліментарності. Певна ділянка ДНК (ген) є матрицею для відповідної і-РНК. і-РНК після транскрипції зазнають процесу сплайсінгу – з новоутвореної і-РНК вирізаються неінформаційні фрагменти – інтрони і зшиваються інформаційні ділянки – екзони.

Екзони – послідовність нуклеотидів у генах, що кодують синтез білка (інформативна ділянка). Інтрони – послідовність нуклеотидів ДНК, що не кодують синтез білка (неінформативна ділянка). Спейсери – частина ДНК, що взагалі не несе генетичної інформації.

Синтезовані молекули і-РНК переходять із ядра в цитоплазму, а ДНК відновлює свою структуру.

II етап. Активація амінокислот. Цей процес відбувається в цитоплазмі. Активовані молекули амінокислот з'єднуються з молекулами транспортних РНК, кожній з 20 амінокислот відповідає певна т-РНК. У молекулі т-РНК є дві важливі ділянки: до однієї з них прикріплюється відповідна амінокислота, а інша містить триплет нуклеотидів, який відповідає коду даної амінокислоти в молекулі і-РНК. Активовані амінокислоти, сполучені з т-РНК надходять до рибосом.

III етап. Трансляція – синтез поліпептидних ланцюгів. Відбувається так: молекула і-РНК рухається між двома субодиницями рибосом і до неї послідовно приєднуються молекули т-РНК з амінокислотами. При цьому за принципом комплементарності кодони і-РНК вступають у зв'язок з антикодонами т-РНК. Послідовність розташування амінокислот при цьому визначається порядком чергування триплетів у молекулі і-РНК.

Амінокислоти утворюють пептидні зв'язки за рахунок енергії АТФ і в результаті з рибосоми сходить поліпептидний ланцюг.

IV етап. Термінація – утворення вторинної і третинної структур білкової молекули. Цей етап здійснюється в цитоплазмі шляхом скручування, згортання поліпептидного ланцюга.

Для синтезу білка необхідно:

- 1) енергія (у вигляді АТФ у мітохондріях).
- 2) відповідні ферменти.
- 3) інформація про структуру білка (у ДНК, а потім в і-РНК).
- 4) амінокислоти і відповідні їм т-РНК.
- 5) рибосоми.

Молекули білка синтезуються у клітині впродовж 1-2 с. Синтез білків у клітині відбувається в інтерфазі – період між її поділом.

Процеси обміну речовин, або метаболізм, добре погоджені один з одним, відбуваються у певній послідовності. Сукупність реакцій біологічного синтезу, які потребують затрат енергії, називають анаболізмом. До анаболічних процесів належить біологічний синтез білків, жирів, ліпоїдів, нуклеїнових кислот. Внаслідок цих реакцій порівняно прості речовини, надходячи в клітини, за участю ферментів перетворюються в речовини самого організму. Анаболізм створює основу для безперервного оновлення структур, які зносилися. Енергія для анаболічних процесів постачається реакціями катаболізму, при яких відбувається розщеплення молекул складних органічних речовин із вивільненням енергії. Кінцеві продукти катаболізму — вода, вуглекислий газ, аміак, сечовина, сечова кислота та ін. — не придатні для дальшого біологічного окислення в клітині і видаляються із організму.

Процеси анаболізму і катаболізму нерозривно зв'язані. Катаболічні процеси постачають для анаболізму енергію і вихідні речовини; анаболічні процеси приводять до побудови структур, які йдуть на відновлення відмираючих клітин, формування нових тканин у зв'язку з процесами росту організму, для синтезу гормонів, ферментів та інших сполук, необхідних для життєдіяльності клітини, а також постачають для реакцій катаболізму макромолекули, які підлягають розщепленню.

3. Значення фотосинтезу для існування біосфери. Процес синтезу органічних речовин з неорганічних, який відбувається з використанням світлової енергії і за участю хлорофілу, називають фотосинтезом.

Процес фотосинтезу виражається таким сумарним рівнянням:



Фотосинтез – це складний, багатоступінчастий процес, який відбувається протягом двох фаз: світлової і темної.

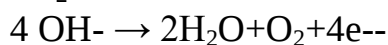
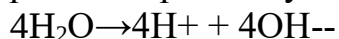
Світлова стадія фотосинтезу відбувається на тилакоїдах хлоропластів. Ця стадія розпочинається з моменту поглинання квантів світла молекулою хлорофілу; при цьому електрони атома магнію у молекулі хлорофілу переходять на більш високий енергетичний рівень, нагромаджуючи потенціальну енергію; частина електронів зразу ж повертається на своє попереднє місце, а енергія, що виділяється при цьому, випромінюється у вигляді тепла; значна частина електронів з високим рівнем енергії передає її іншим хімічним сполукам для фотохімічної роботи, яка здійснюється за кількома основними напрямками:

1. Перетворення енергії електронів на енергію АТФ, що відбувається таким чином:



оскільки приєднання залишків фосфорної кислоти здійснюється за рахунок енергії (в даному разі енергії світла), цей процес називається фосфорилуванням.

2. Відбувається процес розкладу (фотоліз) води; при цьому утворюються електрони (e^-), протони (H^+); як побічний продукт – молекулярний кисень; рівняння розкладу води:



Протоки водню H^+ приєднуючи електрони з високим енергетичним рівнем, перетворюються на атомарний водень, який використовується у наступних реакціях фотосинтезу;

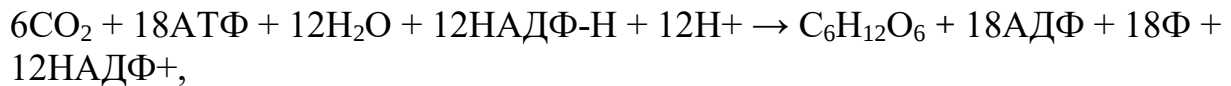
Відновлення універсального біологічного переносника водню НАДФ⁺ до НАДФ-Н. Таким чином. У результаті світлової фази фотосинтезу утворюються АТФ з АДФ; НАДФ⁺ відновлюється і утворюється НАДФ-Н; виділяється молекулярний кисень; АТФ і НАДФ-Н використовуються у темній фазі фотосинтезу.

Темнова фаза фотосинтезу або цикл Кальвіна (Нобелівська премія) – ряд послідовних реакцій, що супроводжуються поглинанням вуглекислого газу і утворенням вуглеводів, відбувається в основній речовині хлоропласта. Ці реакції можуть відбуватися і на світлі, і в темряві. CO_2 , який надходить із зовнішнього середовища, вловлюється п'яти-вуглецевими органічними сполуками, що містяться у хлоропластах рослин; при цьому утворюється нестійка шести-вуглецева сполука, що швидко розщеплюється на дві три-вуглецеві молекули.

У результаті семи послідовних ферментативних реакцій з використанням енергії АТФ і НАДФ-Н утворюється шести-вуглецева молекула глюкози.

Для синтезу однієї молекули глюкози необхідно 6 молекул CO_2 , 18 молекул АТФ і 12 молекул НАДФ-Н.

Сумарне рівняння реакції темної фази:



де P – залишок фосфорної кислоти.

Отже, у темній фазі фотосинтезу як результат ряду ферментативних реакцій відбувається відновлення вуглекислого газу до глюкози.

Значення фотосинтезу:

- Завдяки фотосинтезу на Землі щорічно утворюється 150 млрд. т органічної речовини та виділяються близько 200 млрд. т вільного кисню.
- Фотосинтез підтримує баланс газів в атмосфері, необхідний для життя на Землі, перешкоджає збільшенню концентрації CO_2 , попереджає надмірне нагрівання Землі.
- Виділення кисню в процесі фотосинтезу сприяло формуванню озонового екрану, який захищає все живе від згубного впливу короткохвильової ультрафіолетової радіації.
- При всій грандіозності масштабів природний фотосинтез – повільний і малоефективний процес: рослинами використовується лише 1% всієї сонячної енергії.

ТЕМАТИЧНА №6

1. ДНК: АГЦТАТЦГТГАТЦГА
іРНК: ТЦГ-АТА-ГЦА-ЦТА-ГЦТ
АГЦ-УАУ-ЦГУ-ГАУ-ЦГА

ГЕНЕТИЧНІ ПОЗНАЧЕННЯ:	
♂ – чоловіча особина	F_1 – перше покоління нащадків
♀ – жіноча особина	F_2 – друге покоління нащадків
P – батьки	AA – домінуюча гомозигота
× – схрещування	aa – рецесивна гомозигота
G – гамети	Aa – гетерозигота

- 2.
- | | |
|----|-----|
| 1) | 7) |
| 2) | 8) |
| 3) | 9) |
| 4) | 10) |
| 5) | 11) |
| 6) | 12) |

3. P: Aa × Aa

P: A- × aa

4. G: A, a

G: A, a

5. F1: AA : 2Aa : aa × Aa(темноволосая девушка)
(Светл. сын)

F2: Aa : aa

50% 50%

Відповідь: 50% імовірність того, що народиться світловолоса дитина