

Тема: Принципи організації, функціонування і властивості молекулярного, клітинного, організмowego рівнів організації живої природи.

Принципи організації та функціонування молекулярного, клітинного, тканинного, організмowego рівня життя

Рівні організації життя.

<u>Молекулярний рівень організації життя</u> представлений різноманітними молекулами, які містяться у живій клітині. Принцип інтеграції і функціонування молекулярного рівня полягає у центральній догмі: ДНК- транскрипція - м-РНК - процесінг - і-РНК - трансляція - Білок + вплив оточуючого середовища - Ознака	<u>Компоненти:</u> біологічні молекули нуклеїнових кислот, білків, вуглеводів, ліпідів та інших складних сполук. <u>Основні процеси:</u> об'єднання молекул в особливі комплекси; здійснення хіміко-фізичних реакцій в упорядкованому вигляді; копіювання ДНК, кодування й передача спадкової інформації. Усі ці процеси відбуваються тільки у живій клітині, де найвища ступінь інтеграції здійснюється за участі ферментів і АТФ
Клітинний рівень організації життя представлений одно- і багатоклітинними організмами.	<u>Компоненти:</u> комплекси молекул хімічних сполук та органели клітин. <u>Основні процеси:</u> синтез специфічних органічних речовин; регуляція хімічних реакцій; поділ клітин; залучення хімічних елементів Землі та енергії Сонця в біологічні системи.
<u>Організмений рівень організації життя</u> представлений одно- і багатоклітинними організмами.	<u>Компоненти:</u> клітина - основний структурний компонент організму з клітин утворені тканини та органи багатоклітинного організму. <u>Основні процеси:</u> обмін речовин, подразливість, розмноження, онтогенез. Нервово-гуморальна регуляція процесів життєдіяльності. Забезпечення гармонійної відповідності організму середовищу його існування.
<u>Популяційно-видовий рівень організації життя</u> представлений у природі дуже великим розмаїттям видів та їхніх популяцій.	<u>Компоненти:</u> групи споріднених особин, об'єднаних певним генофондом та специфічною взаємодією з навколишнім середовищем. <u>Основні процеси:</u> генетична своєрідність; взаємодія між особинами і популяціями; накопичення елементарних еволюційних перетворень; здійснення мікроеволюції та вироблення адаптації до нестабільного середовища.

Всі ці рівні являються біологічними системами, які складаються з елементів (дискретних одиниць).

Біологічній системі притаманна ієрархічність.

Це означає, що система одного рівня організації може бути елементом системи вищого рангу.

Багатоклітинні організми - це цілісна система, що складається із взаємозв'язаних і взаємозалежних компонентів - клітин, тканин, органів і фізіологічних систем.

Жоден компонент багатоклітинного організму не може довго існувати самостійно, оскільки не може виконувати одночасно всі функції живого. Взаємозв'язки компонентів, поява між ними відмінностей у процесі взаємодій приводять до взаємної залежності, яка не дозволяє компонентам системи існувати поза нею.

Що таке залежна диференціація?

- Клітини втрачають тотіпотентність внаслідок неоднорідності;
- Починається формування різноманітних структур і частин тіла із відносно однорідного матеріалу зародка;
- Диференційовані клітини повністю зберігають генетичну інформацію (досліди Д. Гордона, 1966 рік);
- Будь-яка соматична клітина являє собою інтегровану частину організму, виконує вузькоспеціалізовані функції, але у той же час несе у собі частини цілісного організму.

Залежна диференціація зумовлена:

- Уже в яйцеклітині, а потім в зиготі можна виявити нерівномірний розподіл компонентів цитоплазми. Так у яйцях морського їжака помітні три зони, які відрізняються забарвленням. Кожний з них дає матеріал для одного із зародкових листків (екто-, мезо-, ентодерми). Оскільки при дробленні вони попадають у різні бластомери і таким чином впливають на хід диференціації.
- Цитоплазматичні фактори біологічної природи проникають у ядро і визначають характер зчитування інформації. Отже, розвиток ембріональних закладок детермінований (визначений);
- Ділянки у яких з'являються пухи змінюються залежно від стадії розвитку. Отже, у різні періоди розвитку організму, а також у різних частинах тіла функціонують то одні, то інші гени.
- Для того, щоб відбувався синтез і-РНК молекула ДНК має бути розкрученою, це розкручення може мати характер петлі, яка хвилеподібно рухається, включаючи послідовно у активний стан різні молекули ДНК, але не приводить до розкручування всієї молекули.
- До регулювання діяльності генів мають відношення білки-гістони, які входять до складу хромосом. Синтез і-РНК відбувається тільки у тих ділянках ДНК, які не закриті гістонами.
- Речовини, які надходять із цитоплазми у ядро вивільняють певні ділянки ДНК від гістонів.
- Встановлено дію гормонів на хромосомний апарат клітини (а, отже і на її генотип). Наприклад гормон екдизон (гормон, який викликає линьку та метаморфозу комах), викликає утворення пухів на хромосомах

Що таке незалежна диференціація?

- Подібні ознаки фенотипу, які виникають під впливом різних неалельних генів називають генокопіями;
- Синтез однакових речовин у клітині може досягатися різними паралельними шляхами, що пояснює появу генокопій.
- Модифікація мінливості і поява генокопій зумовлені перебігом біохімічних процесів, які реалізують генотипові інформації під впливом середовища.
- Клітинна диференціація у процесі розвитку виникає як результат диференціальної активності генів, яка пов'язана із складними ядерно-цитоплазматичними співвідношеннями, які ускладнюються у процесі розвитку.
- Основою диференціації активності генів на тканинному рівні, яка приводить до формування органів, є гетерогенність клітинних популяцій та взаємодія несхожих між собою клітин.

Організм розвивається як цілісна система у єдності з умовами середовища. У його розвитку можна виділити три групи факторів, які детермінують зміни:

- генетичні фактори;
- взаємодія частин зародка;
- вплив зовнішніх за дію на зародок факторів.

Генетичні фактори: запрограмовані у ядрі. У будь-якій клітині більшість генів репресована і тільки частина з них депресується. Умовно гени можна поділити на три групи: а) функціонуючі у всіх клітинах (гени, які кодують спільні для всіх клітин структури, ферменти енергетичного обміну); б) гени, які функціонують у тканинах одного типу (синтез міозину у всіх клітинах м'язової тканини, для нервової тканини - нейтропротеїни тощо); в) специфічні для кожного типу клітин гени, які забезпечують їхню морфологію і функції (гени гемоглобіну у еритроцитах, які є попередниками еритроцитів).

Взаємодія частин зародка починається з того, що виникають різні види клітин за рахунок неоднорідності цитоплазми у яйцеклітині. Від цього залежить первинна диференціація. Подальше ускладнення досягається завдяки взаємодії між клітинами. На певних стадіях розвитку клітини зародка набувають здатності реагувати на індукуючі впливи інших клітин, утворенням певних структур, але без впливу сусідніх клітин (ембріональна індукція) ці потенції не реалізуються. Таким чином, онтогенез на цьому етапі розвитку спрямовується взаємодією між частинами організму (типом організаторів, гормонів, градієнтом фізіологічної активності), які також впливають на неоднорідну реалізацію генотипу у різних частинах зародку.

Зовнішніми для зародка можуть бути різні фактори фізичної і хімічної природи, такі як зміни температури, надходження кисню, лікарські речовини, токсини паразитичних організмів. Навіть короточасна їхня дія має суттєве значення у формуванні і розвитку органів і цілого організму.

Спільні принципи організації та функціонування рівнів організації життя

Молекули, клітини, тканини, організми є відкритими системами і для них характерні обмін речовин, перетворення енергії і потік інформації.

Схема 1



Від рівня до рівня спостерігається ускладнення біологічних систем і поява в них нових властивостей і якостей.