**Дата: 15.04.2020**

**Предмет: біологія і екологія**

**Тема : «Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація»**

***Інструкція***

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом в підручнику В.І. Соболь «Біологія» 10 клас §38.

<https://pidruchnyk.com.ua/1130-biologiya-ekologiya-10-klas-sobol.html>

1. Записати до зошита конспект (обов’язково те, що виділено спеціальним фоном).
2. Перегляньте презентацію.
3. Виконати завдання.

**Теоретичний матеріал**

**ГЕНОМ** — сукупність спадкової інформації у клітинах організму певного виду. Геном поєднує основні компоненти, якими є гени та нефункціональні послідовності ДНК. Найхарактерніші особливості організації спадкового матеріалу еукаріотів такі.

|  |  |
| --- | --- |
| **ГЕНОМ еукаріотичних клітин** | |
| ***Функціональний компонент*** | ***Нефункціональний компонент*** |
| *Структурна частина* |
| 1. Структурні гени з інтронами й екзонами  2. Родини генів (кластери) | Псевдогени, тандемні повтори, генетичні мобільні елементи, спейсери та ін. |
| *Регуляторна частина* |
| 1. Регуляторні гени  2. Регуляторні елементи |

• Наявність в еукаріотичних клітинах таких видів геному, як ядерний, мітохондріальний і пластидний. Характерною особливістю ядерного геному є зв'язок ДНК з білками-гістонами й утворення дезоксирибонуклеопротеїнових комплексів — хромосом.

• Розмір геному еукаріотичних клітин має тенденцію до збільшення в міру ускладнення організмів. Так, геном кишкової палички налічує 4,6 млн, геном дрозофіли — 130 млн, а геном людини — 3,2 млрд пар нуклеотидів.

• Основними компонентами еукаріотичних геномів є функціональні послідовності нуклеотидів ДНК.

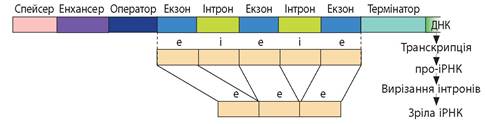
• У складі функціональної й нефункціональної частин геному еукаріотичних клітин є унікальні послідовності (представлені в геномі однією копією) й повторювані послідовності (представлені декількома або багатьма копіями).

• Для структурної частини геному еукаріотів характерний мозаїчний принцип будови. Структурні гени мають ділянки, що кодують спадкову інформацію, — екзони, і ділянки, що її не кодують, — інтрони.

• У геномі еукаріотів відбуваються ускладнення й урізноманітнення ділянок регуляторної частини (наприклад, енхансери і сайленсери, що посилюють або послаблюють транскрипцію). Ключову роль в еволюції еукаріотів відіграє не поява нових кодувальних послідовностей, а нові комбінації старих і поява нових регуляторних ділянок. При цьому у формуванні нових регуляторних послідовностей значну роль відіграють мобільні генетичні елементи.

• Більшу частину еукаріотичного геному становить надлишкова (нефункціональна) ДНК, що не містить інформації про синтез функціональних продуктів. Так, у кишкової палички частка такої ДНК становить 15—20 %, у дрозофіли — 90—95 %, а в людини — аж 95—98 %.

• В еукаріотичному геномі спостерігається збільшення розмірів спейсерів — ділянок ДНК, що відокремлюють гени один від одного. У прокаріотів спейсер складається з декількох пар нуклеотидів, а в еукаріотів ці ділянки значно більші (іл. 92).



**Іл. 92. Особливості організації генотипу еукаріотичної клітини**

• Геном переважної більшості еукаріотів завдяки статевому розмноженню отримує два набори алельних генів від двох батьків різної статі.

Отже, геном еукаріотів відрізняється особливостями організації функціональної й нефункціональної частин, серед яких виокремимо збільшення розмірів, наявність мозаїчної структури, надлишковість та ускладнення регуляторних послідовностей.

**Які особливості реалізації спадкового матеріалу еукаріотичної клітини?**

**ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ** — процеси використання спадкової інформації генів для синтезу функціональних продуктів — молекул РНК і білків. Якщо кінцевим продуктом експресії генів є білок, то процес експресії називається біосинтезом білків, а ген — білковим. Інформація з таких генів переписується на іРНК, що переносить її до рибосом — органел синтезу білків. Якщо на генах ДНК відбувається синтез транспортних РНК, то це гени тРНК; якщо синтез рибосомальних РНК, то це гени рРНК. Біосинтез РНК називається транскрипцією. Таким чином, завдяки експресії генів у клітинах з'являються білки, іРНК, тРНК і рРНК.

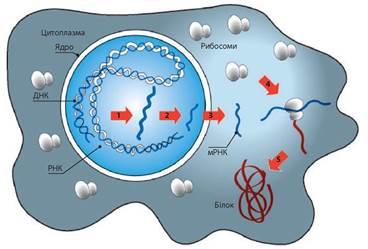
|  |  |
| --- | --- |
| ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ в еукаріотичних клітинах | |
| РНК-гени | Білкові гени |
| Транскрипція | Біосинтез білків |
| Основні стадії  1. Ініціація  2. Елонгація  3. Термінація  *Результат: утворення тРНК і рРНК* | Основні етапи  1. Транскрипція з утворенням про-іРНК  2. Процесинг із сплайсингом та експорт іРНК  3. Трансляція  4. Післятрансляційна модифікація  *Результат: утворення білків* |
| Особливості: 1) відокремленість транскрипції й біосинтезу білків; 2) наявність процесингу із сплайсингом; 3) активна й складна регуляція активності генів | |

Які ж особливості експресії генів в еукаріотичних клітинах?

1. На відміну від прокаріотів еукаріотична іРНК синтезується у клітинному ядрі (транскрипція іРНК), звідки транспортується до цитоплазми (експорт іРНК) для синтезу білків. Таким чином, транскрипція й біосинтез білків є окремими, відділеними у просторі й часі, етапами експресії генів.

2. Інша відмінність полягає в мозаїчній будові генів, що мають інтрони та екзони. Спочатку інформація з білкових генів переписується на попередника іРНК (про-іРНК), а потім неінформативні інтронні ділянки вирізаються (сплайсинг) й первинний транскрипт перетворюється на зрілу іРНК (процесинг). Тому процесинг еукаріотичної іРНК є невід’ємною частиною транскрипції.

3. Для еукаріотів характерна диференціальна експресія генів у різних клітинах організму, тому багатоклітинні організми мають різноманітні диференційовані клітини. Хоча в усіх клітинах містяться однакові гени, їхня експресія відбувається неоднаково. Регуляція клітинної диференціації здійснюється за допомогою специфічних білків — транскрипційних чинників. На реалізацію спадкової інформації впливають як внутрішні (гормони, білкові транскрипційні чинники, білки-індуктори, білки хроматину, маленькі ядерні РНК), так і зовнішні (температура, випромінювання, антибіотики, токсини). Таким чином, експресія еукаріотичних генів активно регулюється і є основою росту, розвитку й диференціації клітин та їхньої адаптації до умов навколишнього середовища (іл. 93).



**Іл. 93. Основні етапи експресії білкових генів: 1 — транскрипція; 2 — процесинг із сплайсингом; 3 — експорт іРНК; 4 — трансляція; 5 — посттрансляційна модифікація**

Отже, експресія генів є реалізацією спадкової інформації клітин з утворенням РНК і білків, яка в еукаріотичних клітинах відбувається з певними особливостями.

**Завдання для самоперевірки**

Заповніть у робочому зошиті таблицю та зробіть загальний висновок про відмінності геному еукаріотів від геному архей та бактерій.

**Таблиця. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОМУ ЕУКАРІОТИЧНИХ КЛІТИН**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ознака** | **Характеристика** |
| *Види геному* |  |
| *Розміри геному* |  |
| *Особливості ядерного геному* |  |
| *Компоненти геному* |  |
| *Склад функціонального компонента* |  |
| *Склад нефункціонального компонента* |  |
| *Особливості будови структурної частини* |  |
| *Особливості регуляторної частини* |  |