

Біологія і екологія

Дата – 3.04.2020. Викладач. Білей В.Й.

Тема уроку. Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація.

Пояснення навчального матеріалу

1. Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація

Генетичний матеріал еукаріотичних клітин являє собою ДНК, яка переважно міститься в хромосомах. Спадкова інформація зберігається у вигляді генетичного коду. Кодуючі послідовності — екзони — перериваються інтронними ділянками, які не беруть участі в синтезі тРНК, рРНК чи пептидів. Ці ділянки видаляються з іРНК під час транскрипції.

Організація генетичного матеріалу є такою:

1) Генний рівень — ген є частиною молекули ДНК, створений послідовністю нуклеотидів, і несе інформацію про конкретну ознаку або властивість організму; зміна у структурі гена призводить до зміни відповідної ознаки.

2) Хромосомний рівень — усі гени в клітині об'єднані в групи і розташовані в хромосомах у лінійному порядку; кожна хромосома є унікальною за складом її генів; до складу хромосом входять ДНК, білки-гістони, РНК, полісахариди, ліпіди та йони металів.

3) Геномний рівень — сукупність усіх генів, що міститься у гаплоїдному наборі хромосом.

4) Позаядерний рівень — складають молекули ДНК, що містяться в пластидах та мітохондріях (цитоплазматична спадковість).

Ознаки, що успадковуються цитоплазматично, передаються лише в яйцеклітину, що містить пластиди та мітохондрії.

2. Структурні та регуляторні гени

Вивчаючи механізми функції генів, французькі генетики Ф. Жакоб та Ж. Моно дійшли висновку, що існують структурні та регуляторні гени.

Структурні гени контролюють (кодують) первинну структуру матричних (інформаційних) РНК, а через них — послідовність амінокислот у пептидах, що синтезуються. Інша група структурних генів визначають послідовність нуклеотидів у полінуклеотидних ланцюгах рРНК та тРНК. Тобто структурні гени відповідають за передачу генетичного коду від одного покоління клітин до іншого, а також керують синтезом білків.

Регуляторні гени контролюють синтез специфічних речовин — білків, що зв'язують ДНК, які регулюють активність структурних генів. Регуляторні гени взаємодіють зі структурними і регулюють усі біохімічні процеси в клітині, допомагаючи їй пристосуватися до змін у навколишньому середовищі (наприклад, до зміни кількості поживних речовин, що до неї потрапляє).

Якщо умови середовища, в якому перебуває клітина, є стабільними, регуляторні гени гальмують структурні якщо ж стан середовища змінюється, структурні гени активуються і сприяють адаптації клітини до нових умов.

3. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині

1) Регуляція активності генів на генному рівні:

- модифікація ДНК (заміна «звичайних» нітратних основ аденіну, гуаніну, цитозину та тиміну на «рідкісні» — метил-цитозин або метил-гуанін);
- збільшення об'єму ДНК в клітині за рахунок вибіркового копіювання окремих генів (наприклад, генів рРНК) або за рахунок утворення політенних хромосом;
- сплайсинг ДНК (процес «вирізання» новосинтезованої і РНК під час процесингу РНК);
- зміна активності цілих хромосом.

2) Регуляція активності генів на рівні транскрипції: шляхом регуляції транскрипції іРНК.

3) Регуляція активності генів на післятранскрипційному рівні: сплайсинг іРНК.

4) Регуляція активності генів на рівні трансляції: зумовлена різною активністю різних типів іРНК.

5) Регуляція експресії генів на рівні післятрансляційної модифікації білків: фосфорилюванням, ацетилюванням, розщепленням вихідного поліпептидного ланцюга на більш дрібні фрагменти тощо.

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ Й КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ І ВМІНЬ УЧНІВ

1. Які рівні організації генетичного матеріалу в клітині?
2. Чим відрізняються структурні й регуляторні гени?
3. Як відбувається регуляція активності генів в еукаріотичній клітині?

Домашнє завдання. Опрацювати §29