



ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
(УКРКООПСПІЛКА)

Чернівецький кооперативний економіко-правовий коледж

Розглянуто та затверджено на засіданні
циклової комісії загальноосвітніх дисциплін

Протокол № 1 від 29.08.2016р.

Голова циклової комісії

_____ С.М. Лугова

Спеціальність: 071 Облік і оподаткування

072 Фінанси, банківська справа та страхування

076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

081 Право

123 Комп'ютерна інженерія

181 Харчові технології

241 Готельно-ресторанна справа

242 Туризм

Дисципліна: "Біологія"

Курс I

Лекція 14

Лекція-презентація

Тема: Клітина як цілісна система. Тканини.

Тема лекції Мітоз. Мейоз.

Навчальна мета: показати актуальність біологічних знань; розглянути особливості будови та функції хромосом, клітинного циклу; проаналізувати зв'язок особливостей будови хромосом з функціями, які вони виконують; порівняти процеси мітозу і мейозу.

Виховна мета: виховувати працьовитість, зацікавленість, формувати науковий світогляд.

Розвивальна мета: спонукати до пізнавальної, наукової, творчої діяльності; розвивати самостійність, творче та логічне мислення; сприяти пробудження зацікавленості до вивчаючої дисципліни; розвивати цікавість, допитливість, вміння порівнювати й аналізувати відому інформацію.

Методична мета: використання презентації на занятті як засобу активізації процесу навчання.

Технічні засоби навчання:

- Мультимедійний проектор

Наочність:

- Тематична презентація в Power Point.

Міждисциплінарні зв'язки:

Забезпечувані: Загальна біологія

Забезпечуючі: Біохімія

Література

Основна

1. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2010. – 288с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войціцький. – К.: Генеза, 2001. – 160с.

Додаткова

1. Біологія: Навч. посібник / А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін., За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного. – 2-ге вид., випр. – К.: Вища шк., 1997. – 607с.
2. Загальна біологія: Підр. для 10-11 кл. / Ю.І. Полянський, О.Д. Браун, М.М. Верзілін та ін.: За ред. Ю.І. Полянського. – 21-ше вид. перероб. – К.: Освіта, 1993. – 272с.

ПЛАН

1. Механізм мітозу, його біологічне значення.
2. Мейоз, його біологічне значення.
3. Механізм відтворення і загибелі клітин.

1. Механізм мітозу, його біологічне значення.

Мітоз є основним способом поділу еукаріотичних клітин. Процес мітозу супроводжується спіралізацією хромосом та утворенням особливого апарату, який забезпечує рівномірний розподіл спадкового матеріалу материнської клітини між двома дочірніми. Внаслідок цього хроматиди кожної з хромосом розходяться до різних полюсів клітини, що ділиться. Мітоз складається з чотирьох послідовних фаз: профазі, метафазі, анафазі та телофазі, й триває від кількох хвилин до двох-трьох годин.

Профаза починається з ущільнення хроматину, в результаті чого під світловим мікроскопом можна побачити форму хромосом та полічити їхню кількість. При цьому хроматиди вкорочуються та потовщуються (*спіралізуються*), стає помітною первинна перетяжка, де розташована центромера — ділянка, до якої прикріплюються нитки веретена поділу. В профазі ядерця поступово зменшуються в розмірах і зникають. Ядерна оболонка розпадається на фрагменти, і хромосоми опиняються в цитоплазмі.

У цей самий час починається утворення *веретена поділу*. Так, у тваринних клітинах *центріолі*, що були розташовані в ділянці клітинного центру, прямують до полюсів клітини і між ними починають виникати нитки веретена поділу. В клітинах вищих рослин веретено поділу утворюється без участі центріолей. Нитки приєднуються до центромер, і хромосоми починають рухатись до центральної частини клітини.

Під час наступної фази мітозу - **метафазі** - завершується процес спіралізації хромосом і формування веретена поділу. Хромосоми «вишикуються» в центральній частині клітини в одній площині (*екваторіальній пластинці*) таким чином, що їхні центромери розміщуються на рівних відстанях від полюсів клітини. Наприкінці метафазі хроматиди відокремлюються одна від одної.

Анафаза — найкоротша фаза мітозу. В цей час відбуваються поділ центромер і розходження хроматид, кожна з яких відповідає половині профазної хромосоми, до різних полюсів клітини.

Телофаза триває з моменту припинення руху хромосом до утворення двох дочірніх клітин. На її початку відбувається *деспіралізація хромосом*, навколо кожного з двох скупчень хроматид утворюється ядерна оболонка, з'являються ядерця і дочірні ядра набувають вигляду інтерфазних. Протягом телофазі, починаючи від полюсів клітини і до екваторіальної пластинки, поступово руйнується веретено поділу.

Наприкінці телофазі ділиться цитоплазма материнської клітини й утворюються дочірні. Цей процес відрізняється в клітинах рослин і тварин. У цитоплазмі рослинних клітин

між дочірніми ядрами утворюються клітинні стінки, у формуванні яких бере участь комплекс Гольджі. У тваринних клітинах плазматична мембрана вп'ячується всередину клітини, утворюючи перетяжку, що ділить її навпіл.

Крім мітозу, клітини еукаріот можуть ділитися й іншими способами. У більшості одноклітинних тварин (наприклад, амеби, евглени) усі фази мітозу відбуваються всередині ядерної оболонки, яка на цей час не зникає, а веретено поділу не утворюється. В телофазі хроматиди, що розійшлися, утворюють два скупчення поблизу протилежних полюсів ядра, яке разом із цитоплазмою ділиться перетяжкою навпіл. Такий спосіб поділу, як і звичайний мітоз, забезпечує передачу ідентичної спадкової інформації від материнської клітини дочірнім і має назву **ендомітоз**.

У деяких клітин спостерігається **амітоз** - поділ, за якого ядра перешнуровуються так, що хромосоми випадково розподіляються між дочірніми ядрами. Амітотичним шляхом розмножуються, наприклад, ядра посмугованих м'язових волокон, а також клітини з обмеженим терміном функціонування (клітини плаценти).

Біологічне значення мітозу. Мітотичний поділ забезпечує точну передачу спадкової інформації протягом послідовних клітинних циклів. Кожна з дочірніх клітин одержує по одній хроматиді від кожної материнської хромосоми, тобто зберігається стала кількість хромосом в усіх дочірніх клітинах.

2. Мейоз, його біологічне значення.

Мейоз, або редукційний поділ,— своєрідний тип поділу клітин еукаріот, які мають статеве розмноження. Характерним для нього є зменшення числа хромосом і кількості ДНК у два рази. Це досягається за рахунок двох послідовних поділів з одноразовим подвоєнням числа хромосом. У кожному з поділів клітин є профаза, метафаза, анафаза і телофаза. Найбільш важливі процеси відбуваються в профазі першого поділу, який має найбільшу тривалість. На початку **профази** кожна хромосома складається з двох спіралізованих хроматид, сполучених між собою в районі центромери. Потім гомологічні хромосоми наближаються одна до одної і кон'югують між собою. Вони тісно прилягають одна до одної по всій довжині й обвиваються та перехрещуються. При цьому утворюються перехрести і можуть відбуватися обміни ділянками між хромосомами. Це явище має велике біологічне значення, оскільки забезпечує перекомбінацію генетичної інформації у майбутніх гамет.

Кон'югацією називають процес злиття гомологічних (парних) хромосом по всій довжині. Внаслідок кон'югації в клітині утворюються **тетради** — комплекси із чотирьох хроматид. Число тетрад дорівнює гаплоїдному набору хромосом (у клітинах статевих залоз людини в цей період гаметогенезу 23 тетради). Потім настає **метафаза** першого поділу мейозу, коли тетради розташовуються в площині екватора. В **анафазу** кожна тетрада ділиться навпіл і до полюсів відходять цілі хромосоми, які мають по дві хроматиди. В **телофазу** при поділі цитоплазми на дві дочірні клітини в кожну з них потрапляє лише по одній із кожної пари гомологічних хромосом. Таким чином, внаслідок першого поділу утворюються дві клітини, в яких число хромосом зменшене в 2 рази, але кожна з них містить подвійну кількість ДНК (тобто хромосоми двохроматидні). Інтерфаза після першого поділу дуже коротка (у деяких організмів під час неї навіть не формуються ядерні оболонки), синтез ДНК в цей час не відбувається, і майже зразу настає другий мейотичний поділ. У результаті в кінці мейозу утворюється чотири клітини з половинним (гаплоїдним) набором хромосом.

У більшості організмів ці клітини потім перетворюються на гамети (статеві клітини). При злитті чоловічої і жіночої статевих клітин з гаплоїдним набором утворюється зигота, у якій відновлюється диплоїдний набір хромосом. Таким чином, мейоз перш за все забезпечує підтримання сталості числа хромосом в усіх поколіннях організмів, які розмножуються статевим шляхом. Якби не було мейозу, то гамети містили б диплоїдний набір хромосом, а в зиготі кожного наступного покоління число хромосом збільшувалося б у два рази. Друга

важлива функція мейозу полягає в тому, що під час його послідовних поділів відбувається перекомбінація генетичного матеріалу між утворюваними гаметами. В результаті виникає велика різноманітність комбінацій спадкових ознак у наступному поколінні організмів. Мейоз — це універсальний процес, він характерний як для рослин, так і для тварин, і у всіх живих істот здійснюється за єдиною схемою. Однак у різних груп організмів мейоз відбувається на різних етапах індивідуального розвитку. Так, у циклі розвитку багатьох водоростей і найпростіших переважає стадія з гаплоїдним числом хромосом. Вона є основною формою існування цих організмів, які і продукують гаплоїдні клітини (гамети). Зразу ж після запліднення і утворення диплоїдної зиготи відбувається мейоз і виникає нове покоління гаплоїдних організмів.

У багатьох груп рослин (мохи, папоротеподібні) мейоз зв'язаний з чергуванням стадій спорофіту і гаметофіту. Спорофіт має диплоїдний набір хромосом і звичайно може розмножуватися безстатевим шляхом. На певному етапі розвитку в клітинах спорофіту відбувається мейоз, у результаті утворюються гаплоїдні спори. Вони дають початок гаплоїдному статевому поколінню рослин (гаметофіту). Гаметофіт продукує гамети, після злиття яких виникає зигота. Із неї виникає нове покоління диплоїдного спорофіту.

У покритонасінних рослин мейоз також передує утворенню гаметофіту, але сам гаметофіт редукований до кількох клітин (у чоловічому — до трьох, а в жіночому — до восьми), які містяться в тканинах квітки.

У багатоклітинних тварин і людини, а також деяких водоростей і найпростіших основна, найтриваліша стадія життєвого циклу має диплоїдний набір хромосом. Гаплоїдними у цих організмів є лише гамети і мейоз відбувається в процесі їх утворення (тобто в процесі гаметогенезу).

3. Механізм відтворення і загибелі клітин.

У багатоклітинних живих організмів виділяють два основні способи загибелі клітин — апоптоз і некроз. Загибель клітин може відбуватися внаслідок дії зовнішніх або внутрішніх факторів. До зовнішніх факторів можна віднести будь-які впливи, що призводять до пошкодження організму в цілому або його окремих клітин. Це і механічні пошкодження, і дія низьких або високих температур, і вплив різноманітних хімічних реагентів. Серед внутрішніх факторів найпоширенішим є старіння клітин. Вважається, що старіння може бути важливим механізмом стабілізації чисельності клітин в організмі. Безпосередні механізми старіння клітин досі залишаються нез'ясованими. Можливо, вони пов'язані з накопиченням у клітинах помилок біосинтетичних механізмів. Загибель клітин може також відбуватися і внаслідок втрати ними своїх функцій.

Тривалість життя різних клітин людського організму може бути дуже різною. Так, деякі лейкоцити живуть лічені хвилини, клітини епітелію кишечника — кілька діб, еритроцити — три місяці, а нейрони головного мозку — десятки років.

Апоптоз — це явище запрограмованої клітинної смерті. Іншими словами, це сукупність клітинних процесів, що призводять до загибелі клітини. На відміну від іншого виду клітинної смерті — некрозу — під час апоптозу не відбувається руйнування цитоплазматичної клітинної мембрани і, відповідно, вміст клітини не потрапляє в позаклітинне середовище.

Апоптоз, можливо, індукується після накопичення певної кількості генетичних помилок або через зменшення чутливості клітин до ростових сигналів, а ініціюється спеціальними сигналами й ферментами. Спочатку синтезуються ферменти, необхідні для здійснення загибелі клітин. Але не всі клітини з активованими ферментами гинуть, частина з них виживає завдяки активації генів-рятувальників і трофічних факторів. Далі процес апоптозу розгортається під впливом сигналів, які передаються до ядра, активацією летальних (кілерних) генів і шляхом синтезу апоптоз-специфічних білків.

Характерною ознакою є фрагментація ДНК у міжнуклеосомальних ділянках специфічною ендонуклеазою — CAD (caspase activated DNase) на фрагменти розміром,

кратним 180-200 нуклеотидам, У результаті апоптозу відбувається утворення апоптичних тілець — мембранних везикул, які містять цілісні органели і фрагменти ядерного хроматину. Ці тільця поглинаються сусідніми клітинами чи макрофагами в результаті фагоцитозу. Так як позаклітинний матрикс не уражається клітинними ферментами, навіть за великої кількості апоптизуючих клітин, запалення не спостерігається.

Процес апоптозу є необхідним для фізіологічного регулювання кількості клітин організму, для знищення старих клітин, для формування лімфоцитів, що не є реактивними до своїх антигенів (аутоантигенів), для осіннього опадіння листків рослин, для цитотоксичної дії Т-лімфоцитів кілерів, для ембріонального розвитку організму (зникнення шкірних перетинок між пальцями в ембріонів птахів) та ін. Так, за рахунок апоптозу в пуголовків жаб відбувається редукція хвоста під час переходу до життя в наземному середовищі. Порушення нормального апоптозу клітин призводить до неконтрольованого розмноження клітини й появи пухлини.

Некроз (від грец. — смерть) — процес випадкової або патологічної смерті живих клітин або тканин. Це менш організований процес, ніж апоптоз клітин і запрограмована смерть тканин.

Некроз може відбуватися в результаті таких факторів, як припинення кровопостачання, дія органічних токсинів, чужорідних білків, механічне пошкодження, опіків. На відміну від апоптозу, прибирання клітинних уламків вмираючої клітини сусідніми клітинами та, у випадку хребетних тварин, фагоцитами імунної системи загалом стає важчим, оскільки неконтрольована смерть не супроводжується генерацією клітинних сигналів, які могли би вказати на наявність мертвих клітин та необхідність фагоцитозу їх уламків. Виділення внутрішньоклітинної речовини під час некрозу часто призводить до запалень.

Викладач _____ І.В. Фенюк