

Самостійна робота №2

Тема: Порівняльна характеристика мейозу та мітозу. Гаметогенез. Запліднення

Актуальність теми: Полягає в усвідомленні їхньої ролі в життєдіяльності організмів.

Мітоз забезпечує ріст, розвиток і відновлення клітин, зберігаючи сталий набір хромосом.

Мейоз є основою гаметогенезу, оскільки приводить до утворення статевих клітин з гаплоїдним набором і забезпечує спадкову мінливість.

Гаметогенез має важливе значення для статевого розмноження та передачі спадкової інформації. Запліднення забезпечує злиття гамет і формування нового організму.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач освіти: Загальні компетентності (ЗК)

ЗК. 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК. 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК. 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.

Програмні результати навчання (РН)

РН. 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.

Зміст:

1. Порівняльна характеристика мейозу та мітозу

1) Визначення:

Мітоз — це тип клітинного поділу, у результаті якого утворюються дві генетично ідентичні дочірні клітини з тим самим диплоїдним набором хромосом, що і материнська клітина.

yourgenome.org

Мейоз — це форма поділу, що проходить у дві послідовні стадії (Meiosis I і Meiosis II) і в результаті утворює чотири генетично різні гаплоїдні клітини (гамет чи спор).

2) Основні етапи клітинного циклу:

Перед діленням як при мітозі, так і при мейозі клітина проходить інтерфазу.

Інтерфаза — це ключовий період клітинного циклу між двома поділами, під час якого клітина активно росте, синтезує білки та органели, а найголовніше — удвоює ДНК (реплікація), готуючись до мітозу чи мейозу, займаючи до 95% всього часу життєвого циклу.

Етапи інтерфази:

G1-фаза (пресинтетична):

Клітина росте, активно синтезує білки та РНК.

Збільшується кількість мітохондрій, рибосом та інших органел.

Триває від кількох годин до кількох днів.

S-фаза (синтетична):

Відбувається реплікація (подвоєння) ДНК — кожна хромосома стає двохроматидною.

Триває приблизно 6-10 годин.

G2-фаза (постсинтетична):

Триває 3-6 годин, клітина готується до поділу.

Накопичується енергія (АТФ).

Синтезуються білки для формування веретена поділу.

3) Таблиця порівняння:

№	ВІДМІННІ ОЗНАКИ	МИТОЗ (непрямий поділ)	МЕЙОЗ (редукційний поділ)
1	Походження назви	Грец. mitos – нитка	Грец. meiosis – зменшення
2	Кількість поділів ядра	Один поділ	Два послідовних поділи: перший (редукційний) і другий (екваційний)
3	Кількість фаз	Чотири	Вісім
4	Кількість дочірніх клітин	Дві	Чотири
5	Кількість хромосом у дочірніх клітинах	Тотожна материнській клітині	Удвічі менша, ніж у материнській клітині
6	Кон'югація хромосом	Відсутня	Спостерігається
7	Поширення	Характерний для клітин з диференційованим ядром	Характерний для організмів зі статевим способом розмноження
8	Функції	Збільшення кількості клітин, рівномірний розподіл генетичного матеріалу	Підтримання кількості числа хромосом у нащадків, перекомбінація генетичного матеріалу

4) Порівняння фаз поділу:

➤ Митоз

- Один цикл поділу з фазами: профаза → метафаза → анафаза → телофаза → цитокінез.
- Хромосоми не утворюють тетрад, кросинговер відсутній.

➤ Мейоз

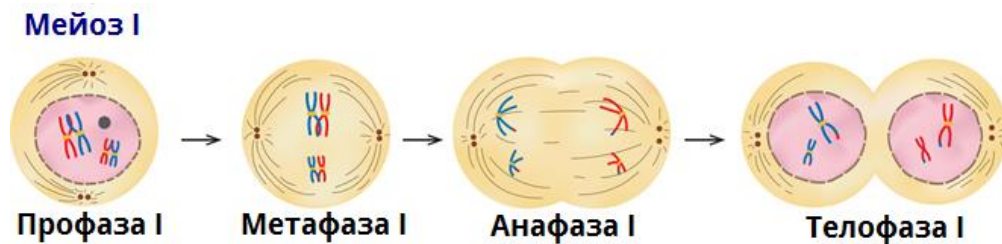
Має дві послідовні серії фаз:

Meiosis I (редукційний поділ):

- профазі I — хромосоми з парними гомологами утворюють тетради, можливий кросинговер;
- метафазі I — гомологічні хромосоми розташовуються парами;
- анафазі I — гомологічні хромосоми розходяться до полюсів.

Meiosis II (екваційний поділ):

- профазі II → метафазі II → анафазі II → телофазі II — розділення сестринських хроматид, подібно до мітозу, але вже в гаплоїдному стані.



Кросинговер (від англ. crossing over — перехрест) — це процес обміну ділянками між гомологічними хромосомами під час профазі I мейозу (утворення статевих клітин), що призводить до рекомбінації генів, створення нових комбінацій алелів та збільшення генетичної різноманітності організмів. Він забезпечує матеріал для еволюції, дозволяє будувати генетичні карти, визначаючи відстань між генами.

2. Гаметогенез

Гаметогенез — це процес утворення та дозрівання статевих клітин (гамет) з генеративних попередників у статевих залозах (гонадах). У вищих тварин і людини гамети утворюються в яєчниках і сім'яниках.

Гамети — це спеціалізовані чоловічі (сперматозоїди) і жіночі (яйцеклітини) клітини, які мають гаплоїдний набір хромосом (n) і здатні зливатися під час запліднення.

Головна мета гаметогенезу — створення гаплоїдних клітин, які містять наполовину менше хромосом, ніж соматичні клітини організму (n замість $2n$). Це необхідно для того, щоб при заплідненні відновився повний (диплоїдний) набір хромосом майбутнього організму.

Основні етапи гаметогенезу :

1) Стадія розмноження

Клітини-попередники (сперматогонії в чоловіків, овогонії в жінок) розмножуються шляхом мітозу, збільшуючи свою кількість.

2) Стадія росту

Клітини зростають у розмірі і готуються до мейотичного поділу — перетворюються на первинні сперматоцити або овоцити.

3) Стадія дозрівання (мейоз)

Відбуваються два послідовні мейотичні поділи, у результаті яких утворюються гаплоїдні клітини зі зміненним (завдяки рекомбінації) генетичним матеріалом.

Сперматогенез - це процес безперервного виробництва та дозрівання чоловічих статевих клітин (сперматозоїдів) у яєчках, що розпочинається з пубертату і триває все життя, включаючи етапи розмноження, росту, мейозу (дозрівання) та диференціювання (формування). Це складний гормонально регульований процес, в результаті якого з диплоїдних клітин-попередників утворюються гаплоїдні сперматозоїди, готові до запліднення яйцеклітини.

Овогенез (або оогенез) – це процес розвитку та дозрівання жіночих статевих клітин, тобто яйцеклітини, що відбувається в яєчниках тварин, зокрема й людини, шляхом поділу клітин з мейозом, починаючи ще до народження і завершуючись після запліднення.

Запліднення (сингамія) — це процес злиття чоловічої і жіночої гамет (сперматозоїда і яйцеклітини), у результаті якого утворюється одна клітина — зигота з повним диплоїдним набором хромосом ($2n$). Ця зигота стає початком нового організму.

Після проникнення сперматозоїда властивості оболонки яйцеклітини змінюються так, що інші сперматозоїди не можуть вже проникати, що гарантує правильність набору хромосом.

Типи запліднення поділяють на *зовнішнє* (злиття гамет поза організмом, як у риб і земноводних) та *внутрішнє* (всередині статеві системи самки, характерне для плазунів, птахів, ссавців). Існує також партеногенез (розвиток із незаплідненої яйцеклітини) та *штучне запліднення* (медична процедура). У рослин розрізняють самозапилення та перехресне запилення (з подальшим подвійним заплідненням).

Контрольні запитання:

- 1.Що таке мітоз?
- 2.Що таке мейоз?
- 3.Як називаються статеві клітини людини?
- 4.Що відбувається під час запліднення?
- 5.Для чого організму потрібен поділ клітин?

Тестові завдання:

1. Яка головна відмінність мітозу від мейозу?
 - А) Кількість поділів клітини
 - Б) Наявність інтерфази
 - В) Реплікація ДНК
 - Г) Поділ цитоплазми
2. У результаті мітозу з однієї клітини утворюється:
 - А) Дві гаплоїдні клітини
 - Б) Чотири гаплоїдні клітини
 - В) Дві диплоїдні клітини
 - Г) Чотири диплоїдні клітини
3. Для якого процесу характерний кросинговер?
 - А) Мітоз
 - Б) Мейоз I
 - В) Мейоз II
 - Г) Гаметогенез
4. Яка фаза мейозу є редукційною?
 - А) Профаза I
 - Б) Метафаза I
 - В) Анафаза I
 - Г) Телофаза II

5. У якому процесі утворюються гамети?
- А) Мітоз
 - Б) Мейоз
 - В) Запліднення
 - Г) Соматогенез
6. Який набір хромосом мають гамети людини?
- А) $2n$
 - Б) $3n$
 - В) n
 - Г) $4n$
7. Який процес називають гаметогенезом?
- А) Злиття гамет
 - Б) Утворення зиготи
 - В) Утворення та дозрівання статевих клітин
 - Г) Поділ соматичних клітин
8. У результаті запліднення утворюється:
- А) Гамета
 - Б) Зигота
 - В) Ембріон
 - Г) Бластула
9. Яка з наведених ознак притаманна тільки мейозу?
- А) Поділ ядра
 - Б) Кон'югація гомологічних хромосом
 - В) Утворення двох клітин
 - Г) Реплікація ДНК
10. Яка біологічна роль запліднення?
- А) Зменшення кількості хромосом
 - Б) Забезпечення росту організму
 - В) Відновлення диплоїдного набору хромосом
 - Г) Утворення соматичних клітин