

ТИПИ РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ

Гаметогенез, мейоз

ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Статеве розмноження (двостатеве та одностатеве розмноження у тваринних та рослинних організмів)
2. Клонування тварин і рослин
3. Чергування гаплоїдних та диплоїдних поколінь клітин.
4. Гаметогенез - процес утворення статевих клітин (яйцеклітин та сперматозоїдів). Оогенез і сперматогенез.
5. Період дозрівання гаметогенезу та мейотичний процес.
6. Структура мейотичного процесу.
7. Порівняльна характеристика сперматогенезу та оогенезу.
8. Особливості будови гамет.
9. Загальні характеристики процесу запліднення

КОН'ЮГАЦІЯ ЯК СПОСІБ ГЕНЕТИЧНОЇ КОМБІНАТОРИКИ У ІНФУЗОРІЙ

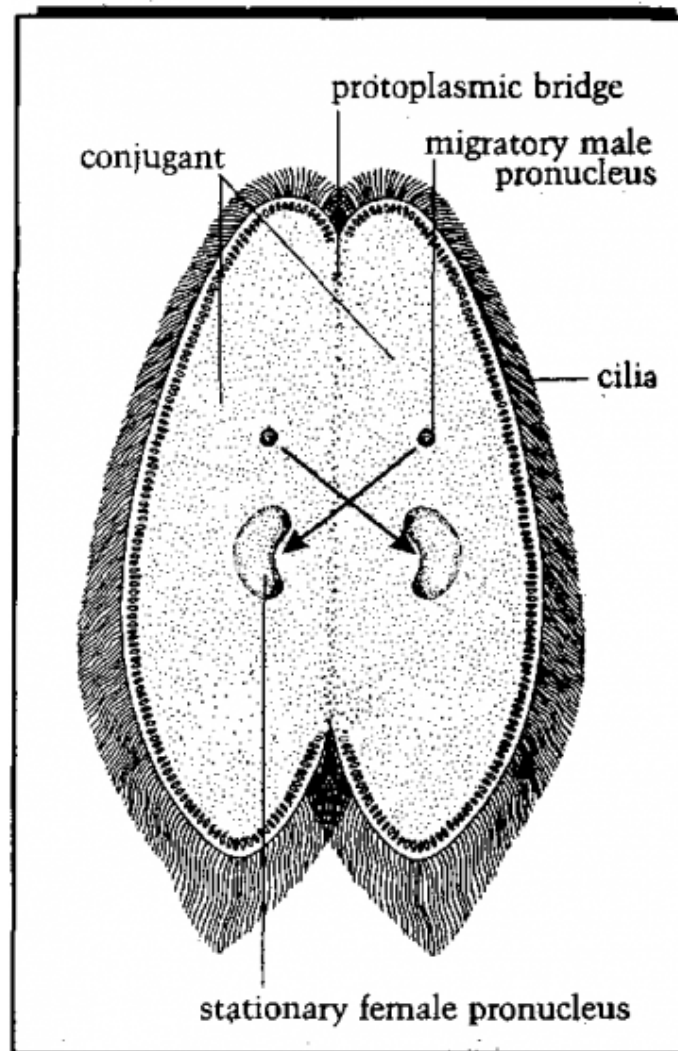
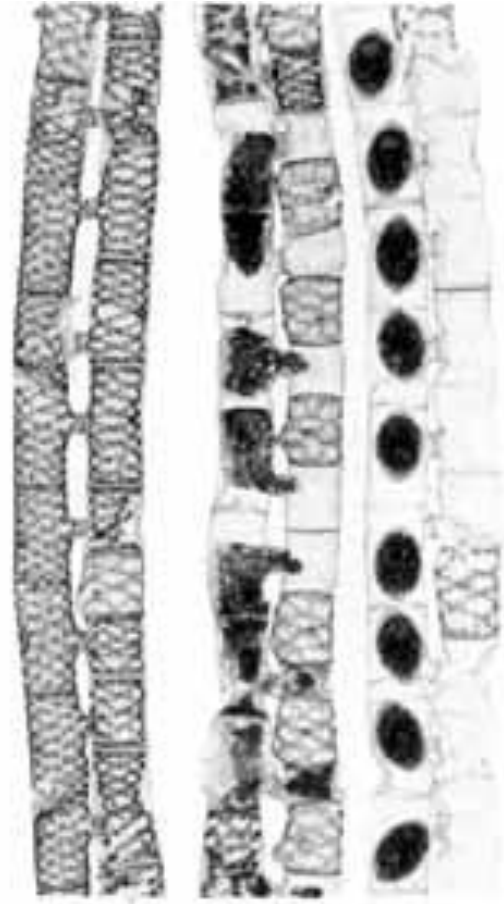


Fig. 4.3 Conjugation in Paramecium

КОН'ЮГАЦІЯ ЯК СПОСІБ РОЗМНОЖЕННЯ У ВОДОРОСТІ СПІРОГІРИ

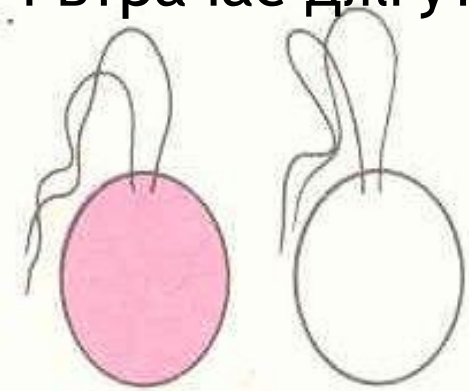


ЕВОЛЮЦІЯ ДВОСТАТЕВОГО РОЗМНОЖЕННЯ ОРГАНІЗМІВ

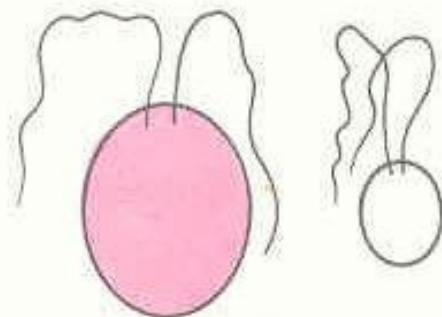
Ізогамія - гамети однакові за розмірами, мають органели руху, розрізняються лише за біохімічними ознаками.

Анізогамія - гамети різні за розмірами, мають органели руху

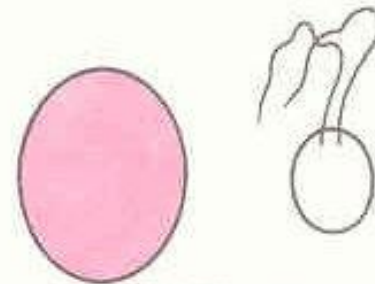
Оогамія - жіноча статеві клітина більша за розмірами і втрачає джгутик.



Изогамия

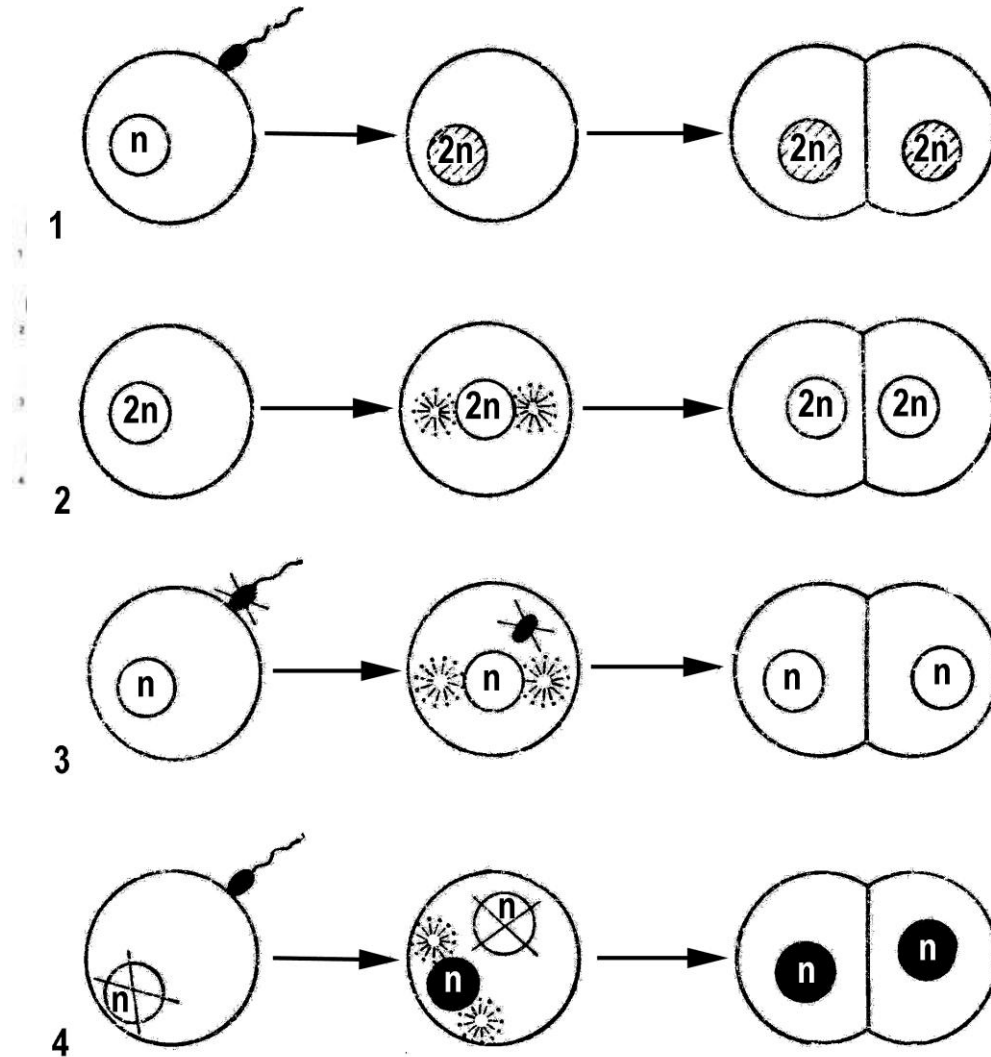


Анизогамия

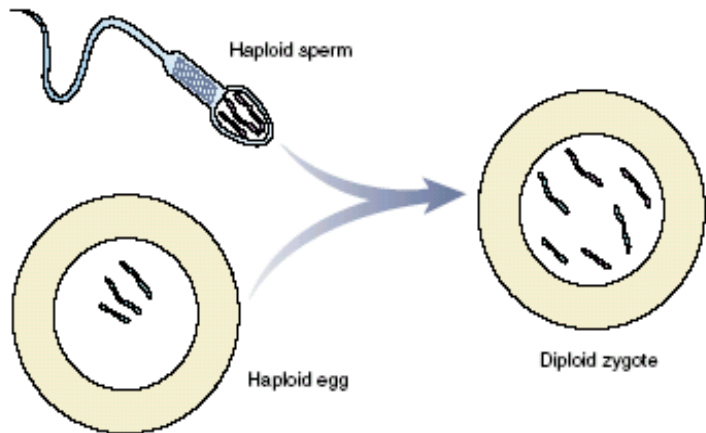


Оогамия

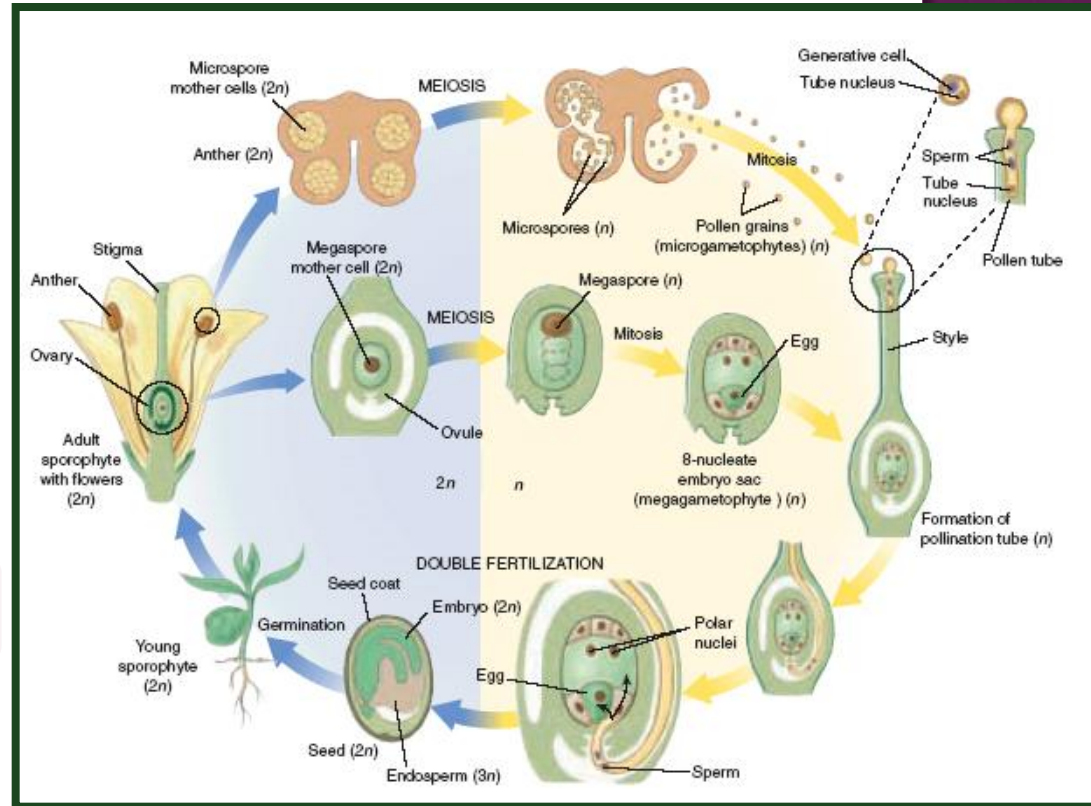
ДВОСТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ, ОДНОСТАТЕВЕ, ГІНОГЕНЕЗ І АНДРОГЕНЕЗ



Двостатеве розмноження організмів



Зпліднення у тварин



Подвійне запліднення у рослин

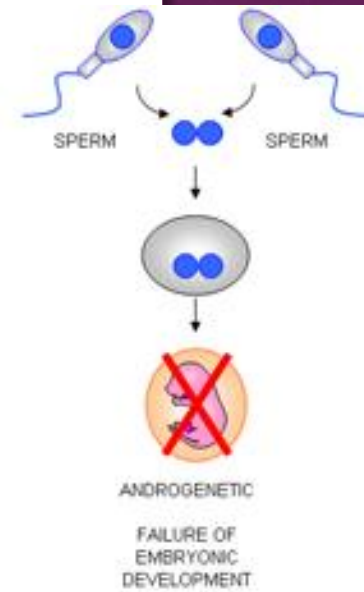
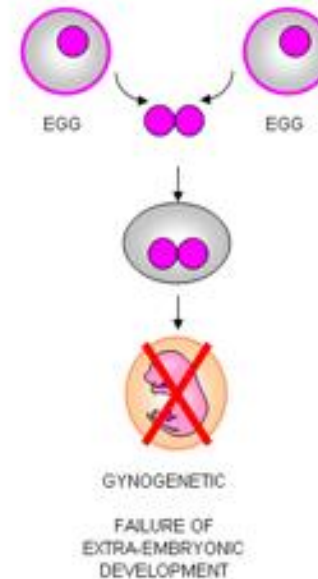
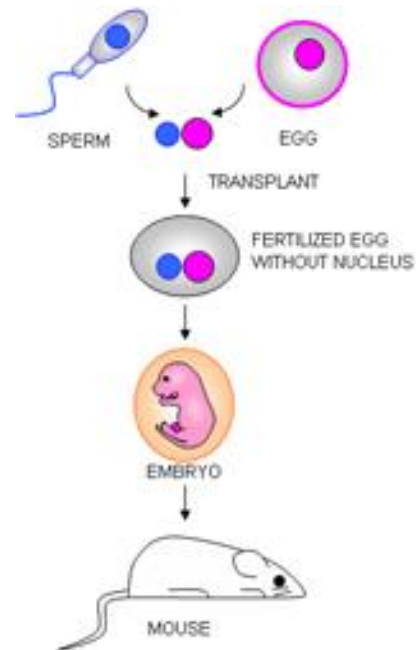
ОДНОСТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ (ПАРТЕНОГЕНЕЗ)

- Партеногенез - облігатний і факультативний
- Партеногенез - гаплоїдний і диплоїдний
- Аренотокія (з незапліднених яйцеклітин розвиваються лише самці), телітокія (з незапліднених яйцеклітин розвиваються лише самки) і амфітокія (з незапліднених яйцеклітин розвиваються як самці, так і самки).
- Гіногенез (риби, амфібії, покритонасінні) та андрогенез (їздці, тютюн, кукурудза)
- Апоміксис у рослин (апогамія та адвентивна ембріонія)



ГЕНОМНИЙ ІМПРИНТИНГ

⦿ Чому у ссавців
неможливий
партеногенез?



Одностатеве розмноження. Партеногенез



Трутень (аренотокія)



Попелиця (амфітокія)



Ящірка (телітокія)

АПОГАМІЯ І АДВЕНТИВНА ЕМБРІОНІЯ У РОСЛИН

При апогамії дочірній організм розвивається з клітин зародкового мішку (синергід або антипод)

При адвентивній ембріонії початок новому організмові дають диплоїдні клітини насінного зачатку

ПАРТЕНОГЕНЕЗ І Г.МЕНДЕЛЬ



- При схрещуванні різних видів цієї родини (нечуйвітер) було виявлено розщеплення в першому поколінні і повне одноманіття у другому. “Про деяких бастардів *Heracium*, що одержані штучним заплідненням” 1869 р. Лише в ХХ столітті стало відомо, що розвиток зародка у цієї рослини відбувається з незапліднених яйцеклітин.



Клонування тварин



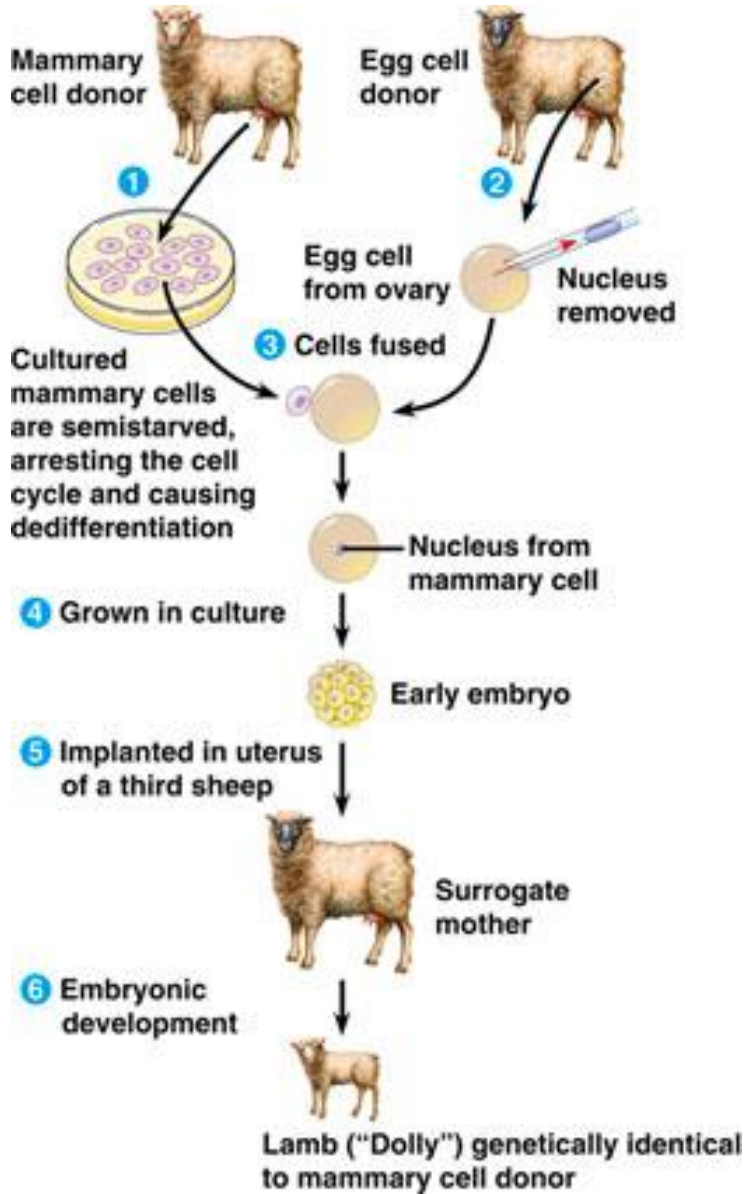
Клонована жаба.
Перші досліді з клонування тварин

Вівця Доллі.
Успішне клонування ссавців

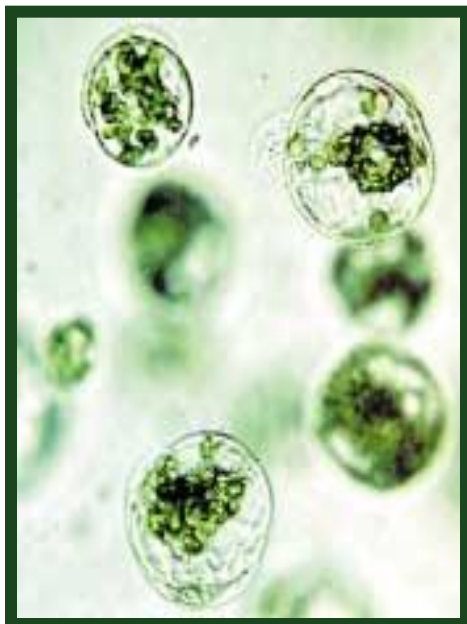
ВИСНОВОК

- З результатів досліджень Дж. Гердона можна зробити висновок.
- **В ядрах диференційованих соматичних клітин зберігається вся необхідна інформація для розвитку нащадків.**

КЛОНУВАННЯ ТВАРИН



Клонування рослин



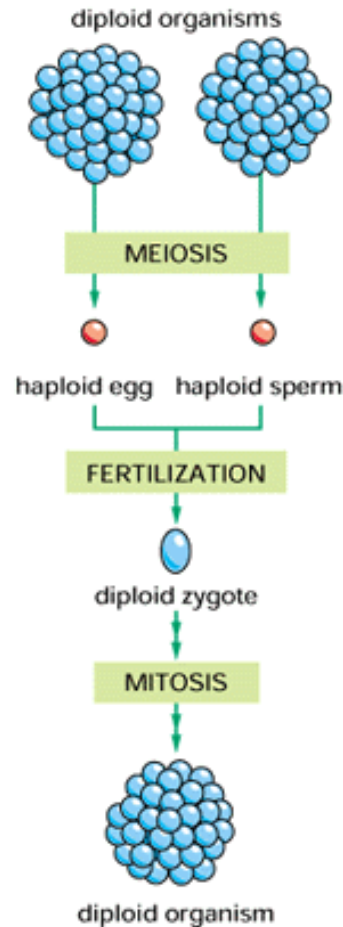
ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ НЕСТАТЕВОГО РОЗМНОЖЕННЯ

- При нестатевому розмноженні звичайно однією материнською особиною утворюється нечисленне потомство і на кожного витрачається багато енергії.
- Але енергія використовується **ЕФЕКТИВНО**, оскільки вона витрачається на ріст нової особини.
- Імовірність, що потомки доживуть до репродуктивного періоду висока.
- Недолік нестатевого розмноження генетичне одноманіття нащадків.

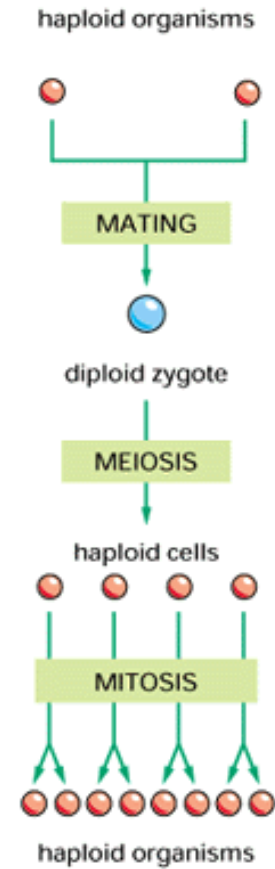
ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ СТАТЕВОГО РОЗМНОЖЕННЯ

- ⦿ Генетичне різноманіття і можливість нащадків пристосовуватись до змін оточуючого середовища.
- ⦿ Недоліком статевого розмноження можна вважати: неефективне витрачання енергії на поведінкові реакції особин, перевиробництво статевих продуктів. Далеко не всі нащадки доживають до репродуктивного віку.

ЧЕРГУВАННЯ ГАПЛОЇДНИХ ТА ДИПЛОЇДНИХ ПОКОЛІНЬ КЛІТИН

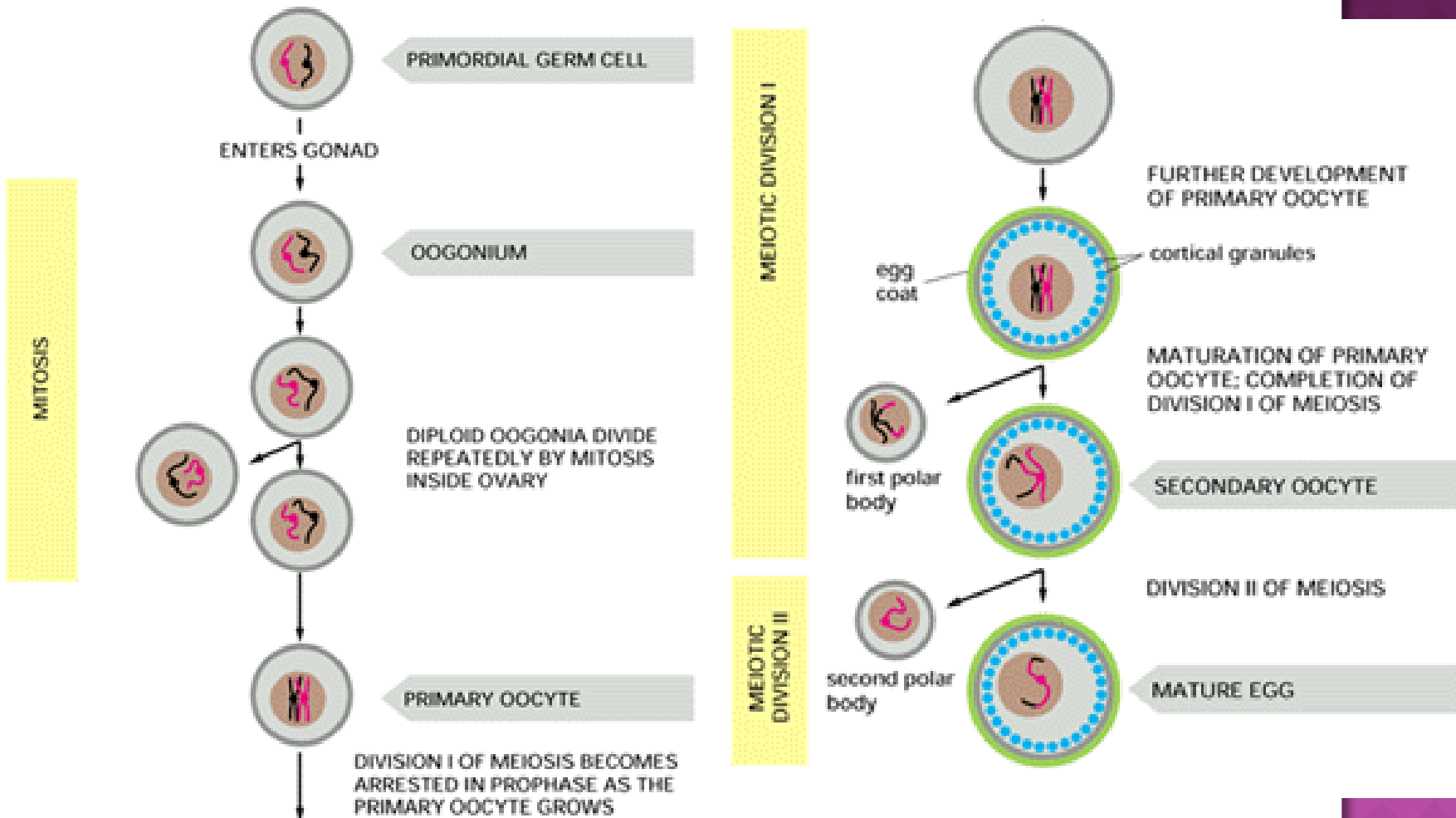


HIGHER EUKARYOTES

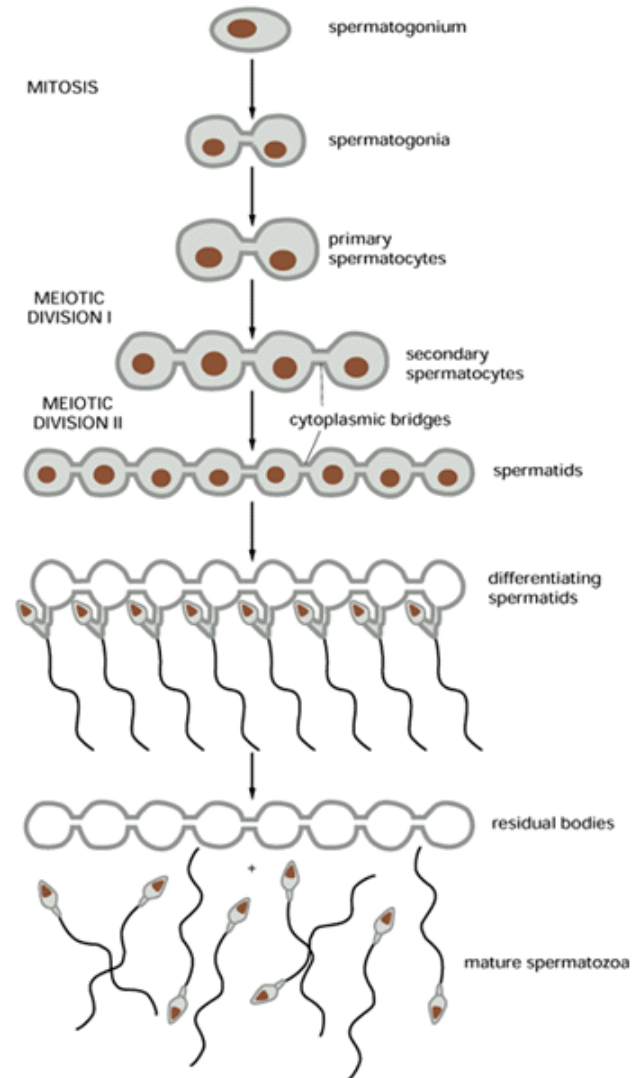
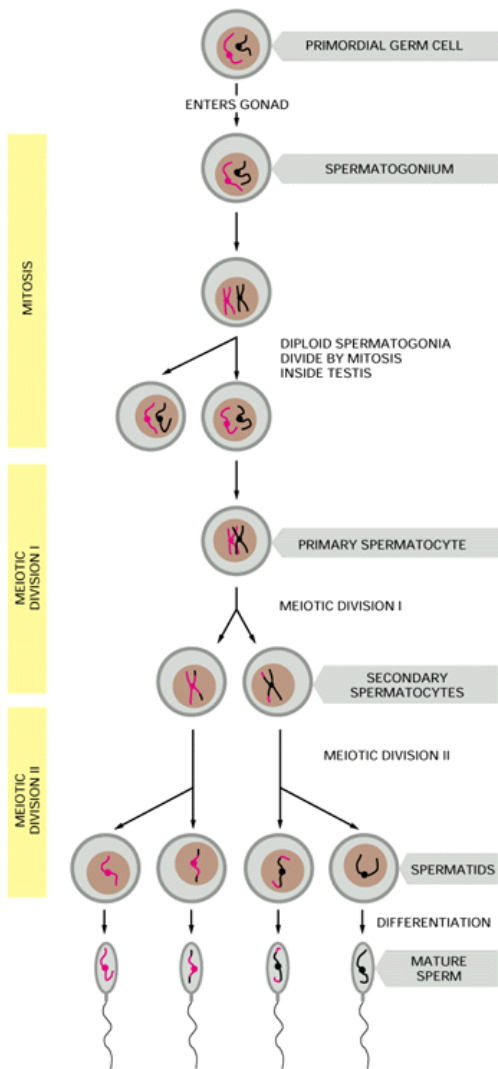


SOME LOWER EUKARYOTES

ЕТАПИ ООГЕНЕЗУ



ЕТАПИ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ



МЕЙОТИЧНИЙ ПРОЦЕС

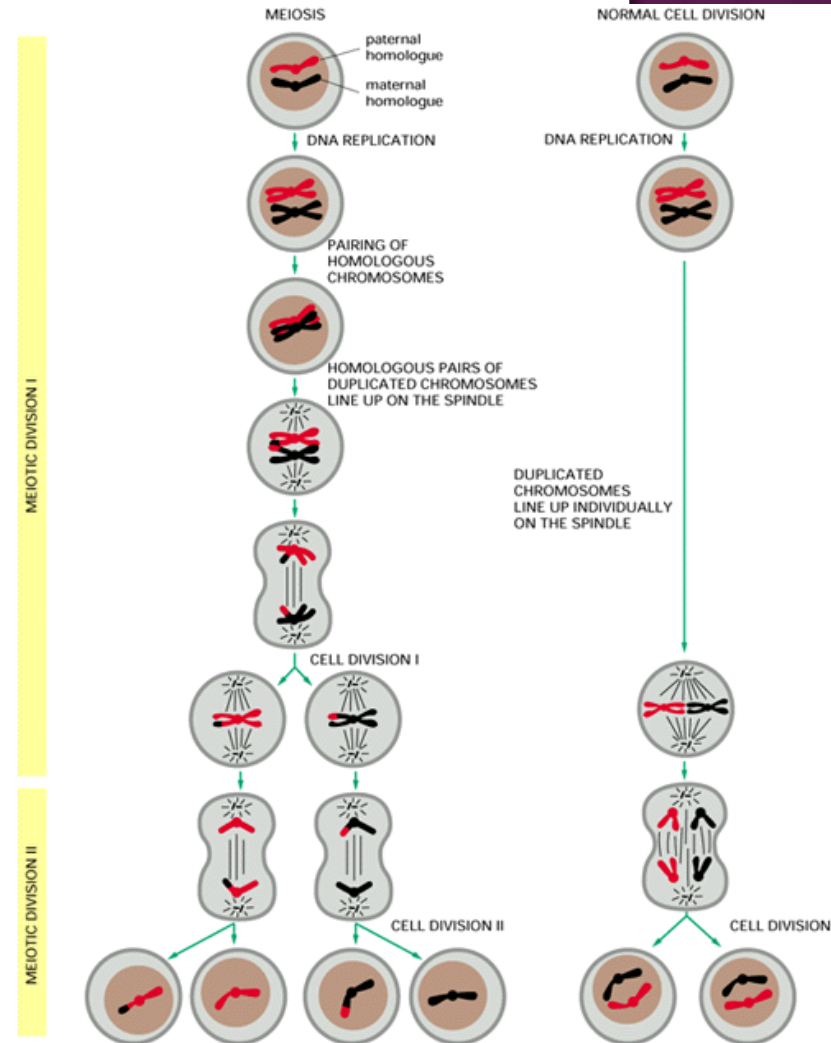
- Під час гаметогенезу у тварин і спорогенезу у вищих рослин відбувається мейотичний процес, який забезпечує формування гаплоїдних клітин.
- У тварин цими гаплоїдними клітинами є статеві клітини, які після запліднення формують диплоїдну зиготу, з якої розвивається дочірній організм. Отже мейотичний процес+запліднення забезпечують постійність кількості хромосом особин виду.
- У вищих рослин мейотичний процес забезпечує формування гаплоїдних спор, з яких розвиваються гаметофіти. Призначення гаметофітів - формування гаплоїдних гамет.

СТРУКТУРА МЕЙОЗУ

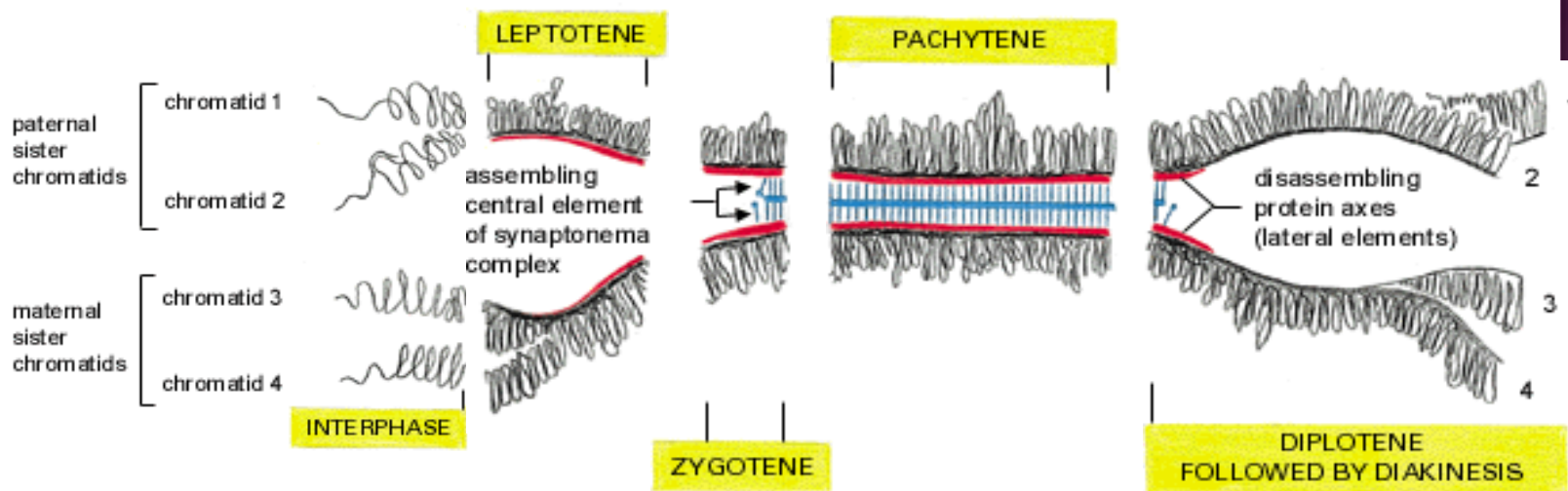
Мейоз складається з двох поділів:

- I - редукційного та
- II - екваційного.

Між поділами спостерігається **інтеркінез (пауза)**. Перед редукційним поділом має місце інтерфаза, під час якої подвоюється ДНК, за винятком Z-ДНК (0,03% від всієї ДНК).



ПЕРШИЙ МЕЙОТИЧНИЙ ПОДІЛ



Профаза I: а) лептотена б) зиготена в) пахітена г) діктіотена / діплотена д) діакінез

Метафаза I

Анафаза I

Телофаза I

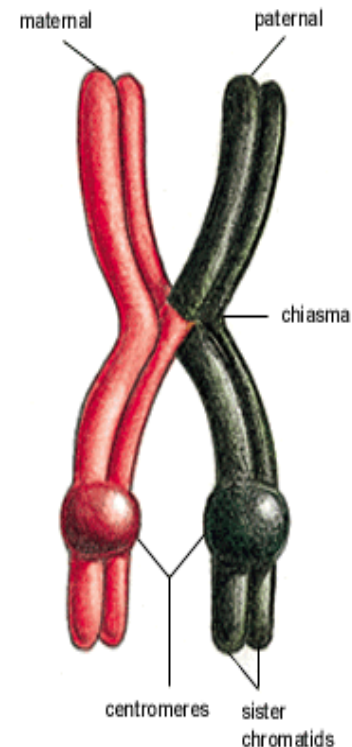
Результатом першого мейотичного поділу є формування двох гаплоїдних клітин (n). Однак кожна гомологічна хромосома в цих клітинах складається з двох сестринських хроматид. Тому співвідношення кількості хромосом і кількості молекул ДНК буде складати $n-2c$.

ХРОМОСОМИ В МЕТАФАЗІ І

Пара гомологічних хромосом.

Кожна гомологічна хромосома складається з двох сестринських хроматид, які поєднані одна з одною за всією довжиною.

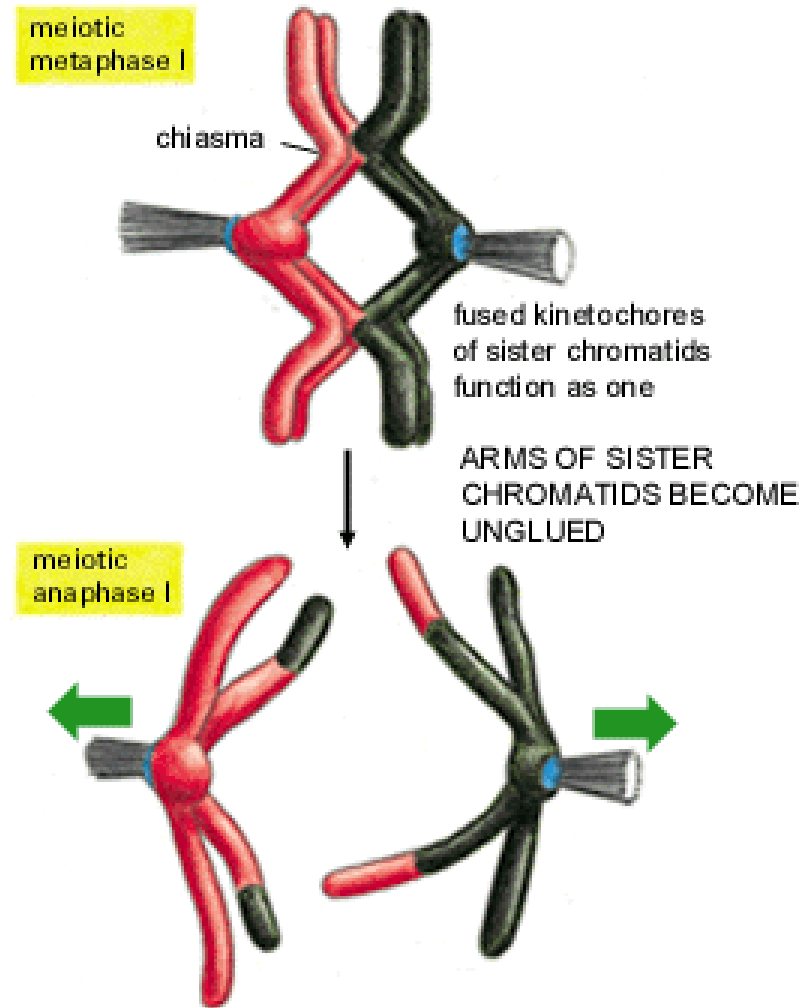
Гомологічні хромосоми поєднані хіазмами (на даному малюнку одна хіазма).



ХРОМОСОМИ В МЕТА - ТА АНАФАЗІ I

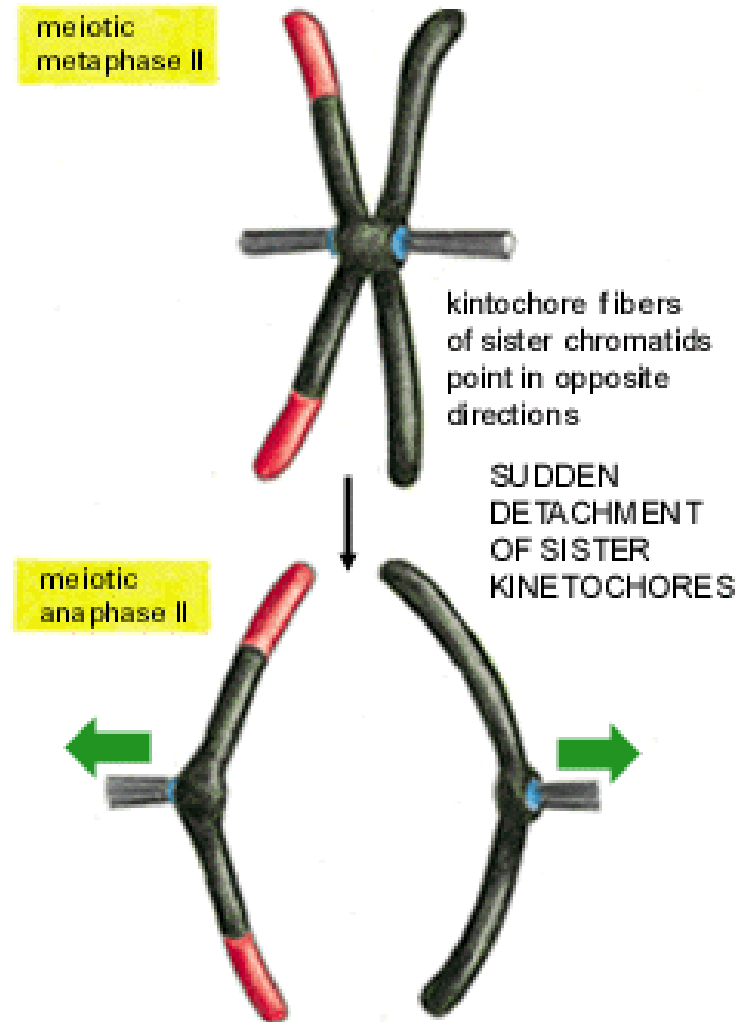
Кінетохори двох сестринських хроматид орієнтовані до одного полюсу і взаємодіють з кінетохорними мікротрубочками веретена поділу.

Результатом такої орієнтації гомологічних хромосом та кінетохорів є можливість розходження двохроматидних хромосом до полюсів клітини

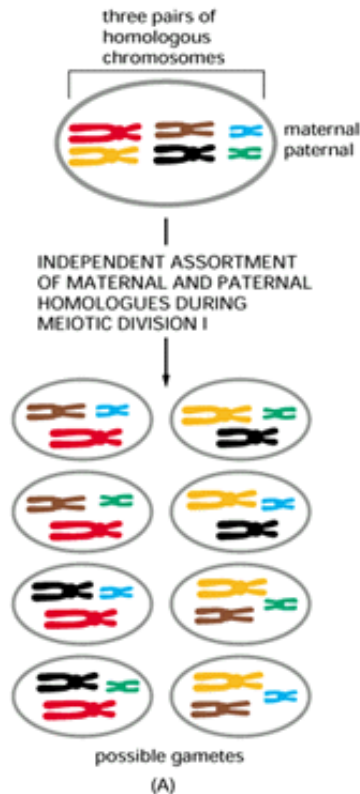


СТРУКТУРА ДРУГОГО МЕЙОТИЧНОГО ПОДІЛУ

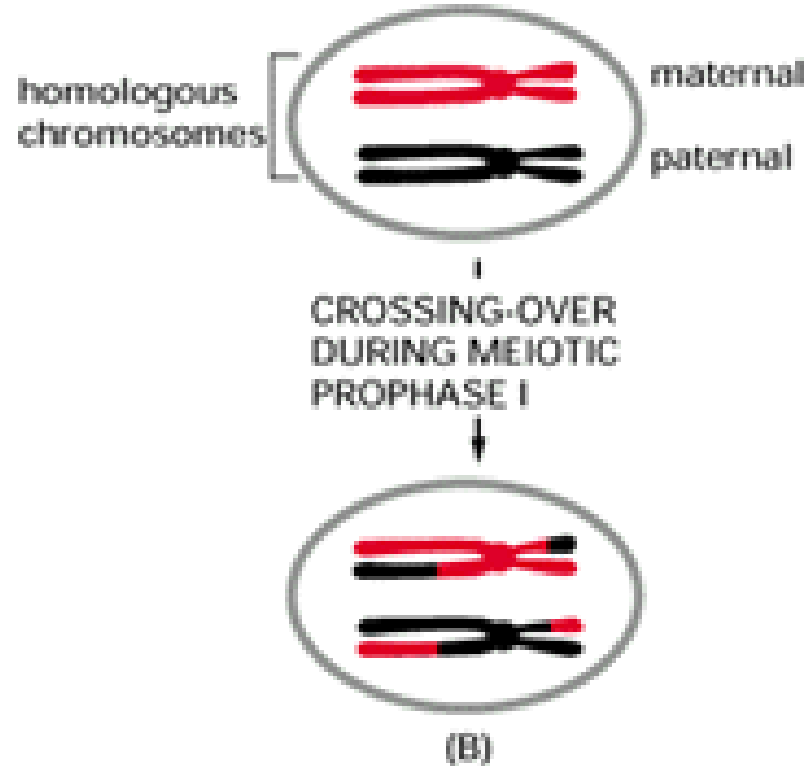
Профаза II
Метафаза II
Анафаза II
Телофаза II +
цитокінез



МЕХАНІЗМИ ГЕНЕТИЧНОЇ КОМБІНАТОРИКИ ПІД ЧАС МЕЙОЗУ

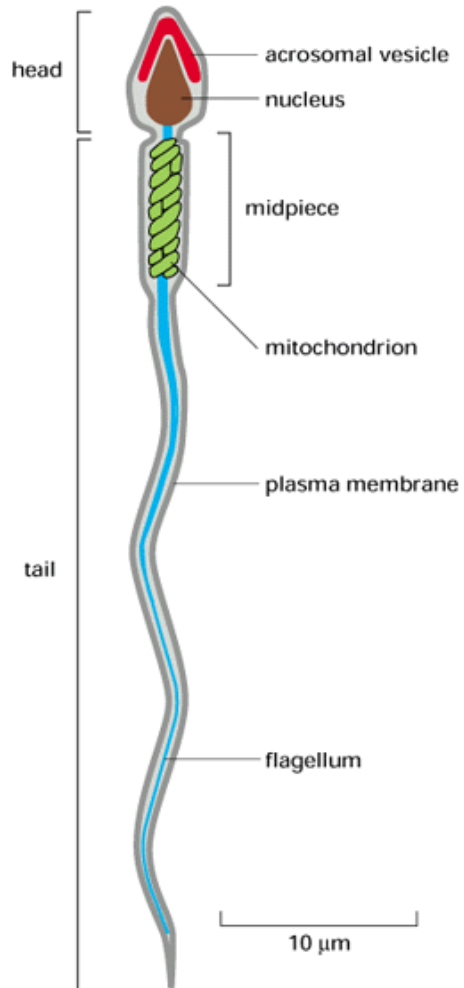


1. Незалежне розходження батьківських і материнських гомологічних хромосом до полюсів під час анафази I.



2. Кросингвер - обмін ділянками між несестринськими хроматидам під час пахітени профазы I

СТАТЕВІ КЛІТИНИ



human egg



chicken egg

frog egg

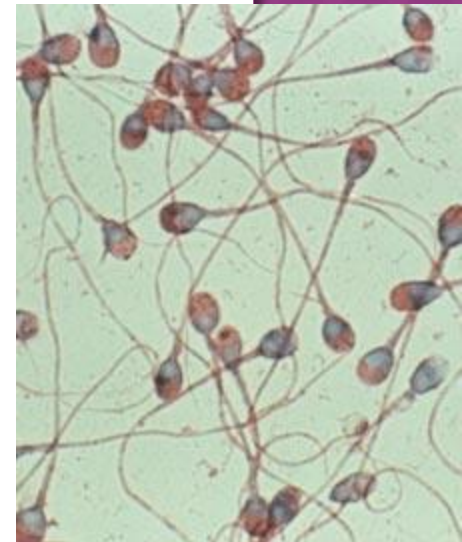
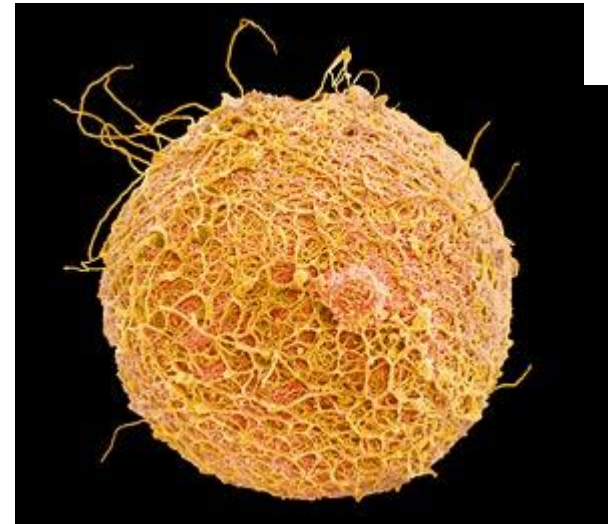
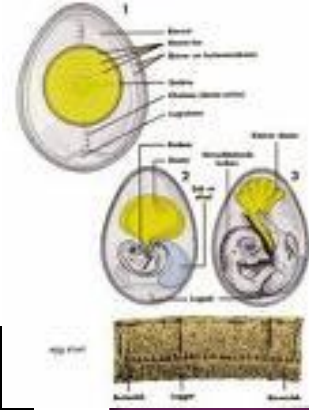


ВІТЕЛОГЕНЕЗ - УТВОРЕННЯ ЖОВТКА

◎ **Солітарний**
вітелогенез
характеризується
синтезом жовтка
овоцитом. Задіяні
ЕПС, КГ

◎ **Аліментарний**
вітелогенез.
Жовток
синтезується
екзогенно,
надходить до
овоциту з
гемолімфою, або
кров'ю.

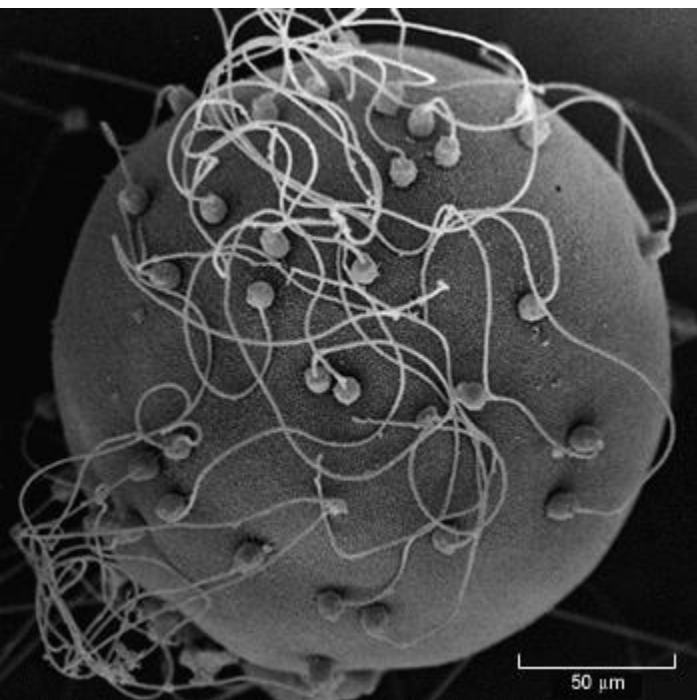
СТАТЕВІ КЛІТИНИ



КЛАСИФІКАЦІЯ ЯЙЦЕКЛІТИН ЗА ВМІСТОМ ЖОВТКА ТА ЗА ХАРАКТЕРОМ РОЗПОДІЛУ В ЦИТОПЛАЗМІ

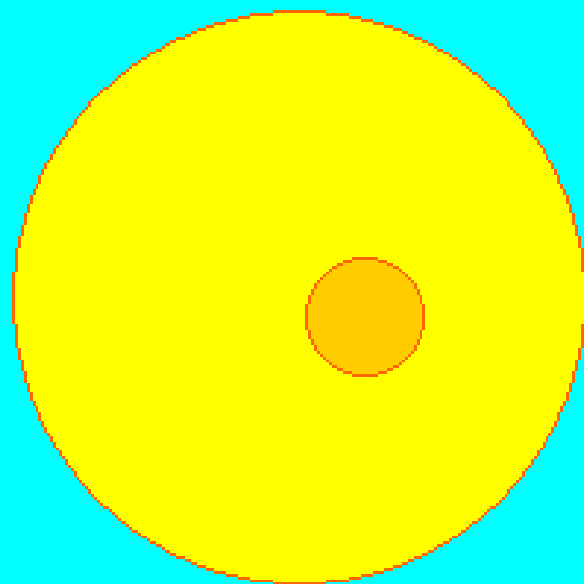
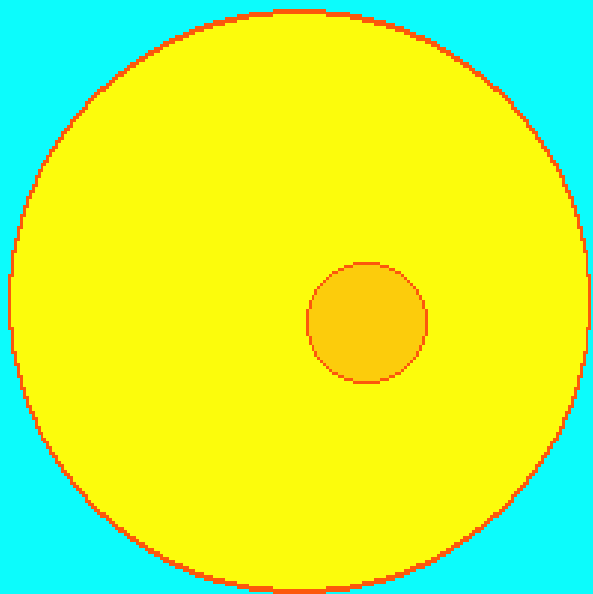
- Оліголецитальні
- Мезолецитальні
- Полілецитальні
- Ізолецитальні
- Телолецитальні
- Центролецитальні

ЗАПЛІДНЕННЯ - ПРОЦЕС ВЗАЄМОДІЇ ГАМЕТ

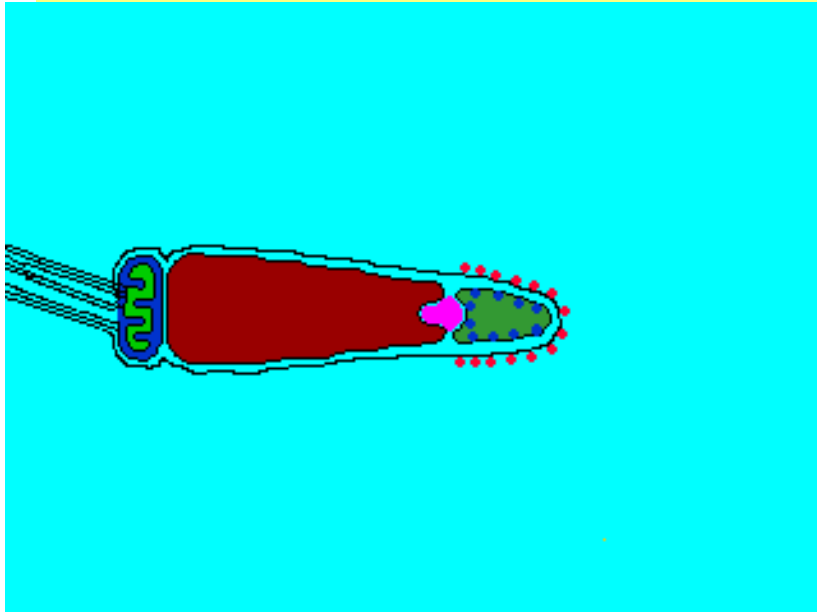
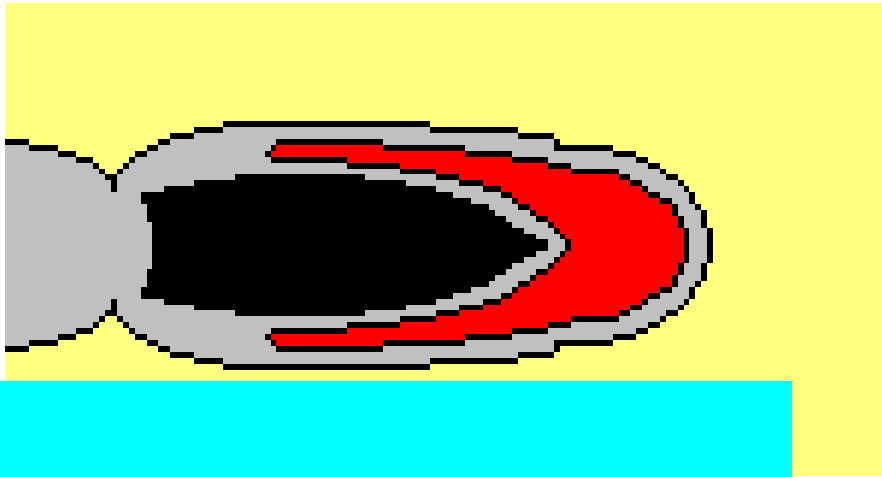


Фізіологічна моноспермія
Фізіологічна поліспермія

ФІЗІОЛОГІЧНА МОНОСПЕРМІЯ І ПАТОЛОГІЧНА ПОЛІСПЕРМІЯ

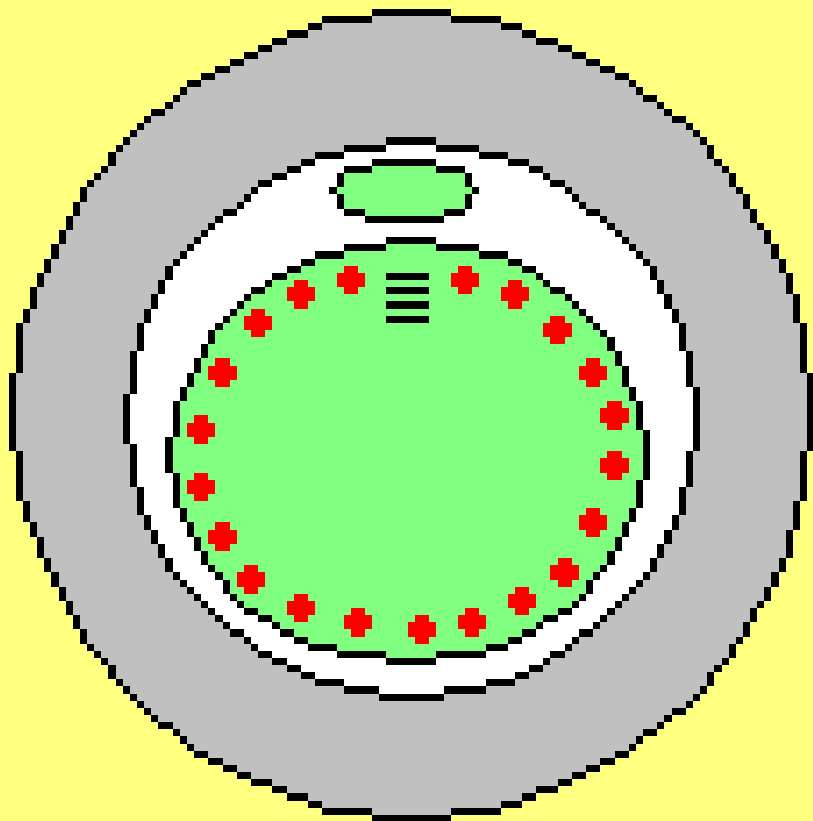


ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ СПЕРМАТОЗОЇДІВ І АКРОСОМАЛЬНА РЕАКЦІЯ



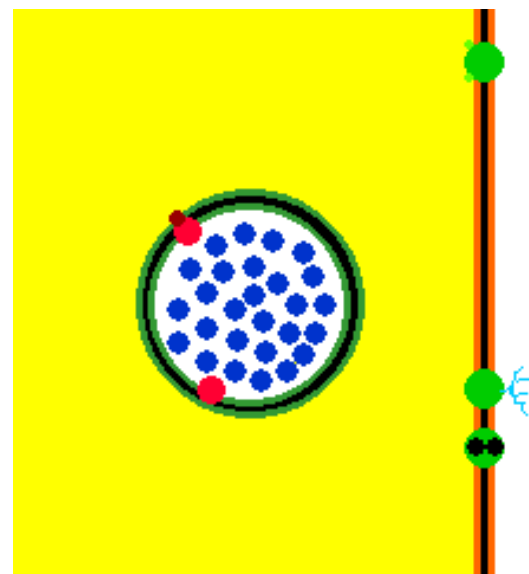
- ⦿ Головка, шийка, хвіст.
- ⦿ В головці: ядро, акросома, центріоль
- ⦿ В шийці - мітохондрія
- ⦿ Хвіст - 9+2 мікротрубочки
- ⦿ Акросомальна реакція

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЯЙЦЕКЛІТИН

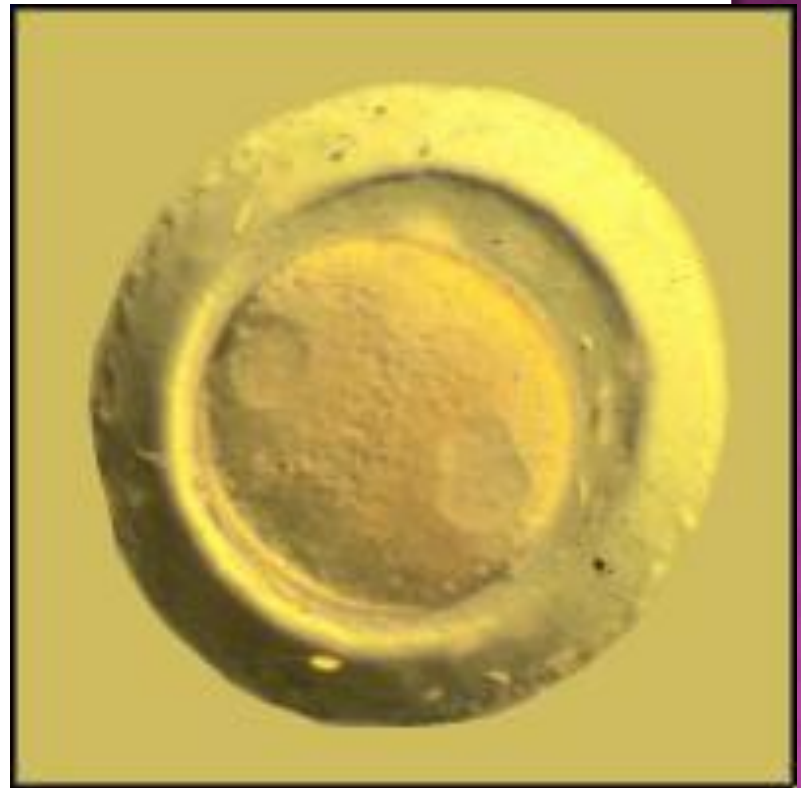
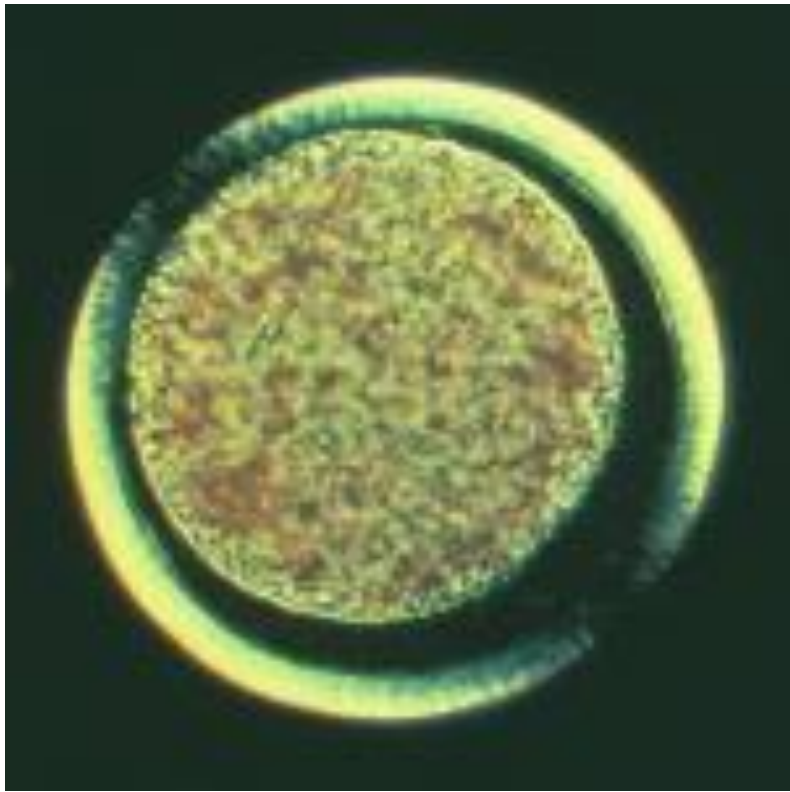


1. Оболонки яйцеклітин
2. Кортикальні гранули
3. Поживні речовини

КОРТИКАЛЬНА РЕАКЦІЯ



ЗАПЛІДНЕННЯ (СТАДІЯ ДВОХ ПРОНУКЛЕУСІВ)



ТЕОРІЇ ПРОЦЕСУ ЗАПЛІДНЕННЯ

1. Сутність процесу запліднення полягає у злитті ядер сперматозоїда і яйцеклітини (амфіміксис). (Брати Гертвіги, 1887).
2. Процес запліднення і гамони (Ліллі, 1912).
3. Процес запліднення і активація яйцеклітини (Батайон, 1910-1911)
4. Процес запліднення і іони кальцію (Гейльбрун, 1952)