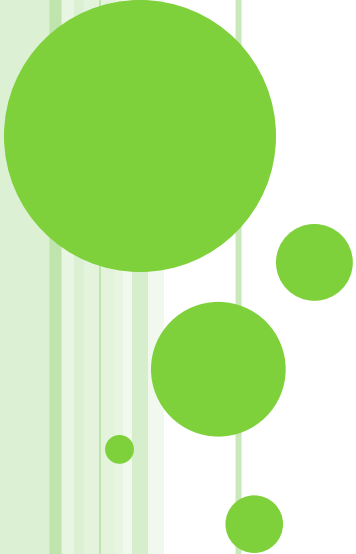


МЕЙОЗ

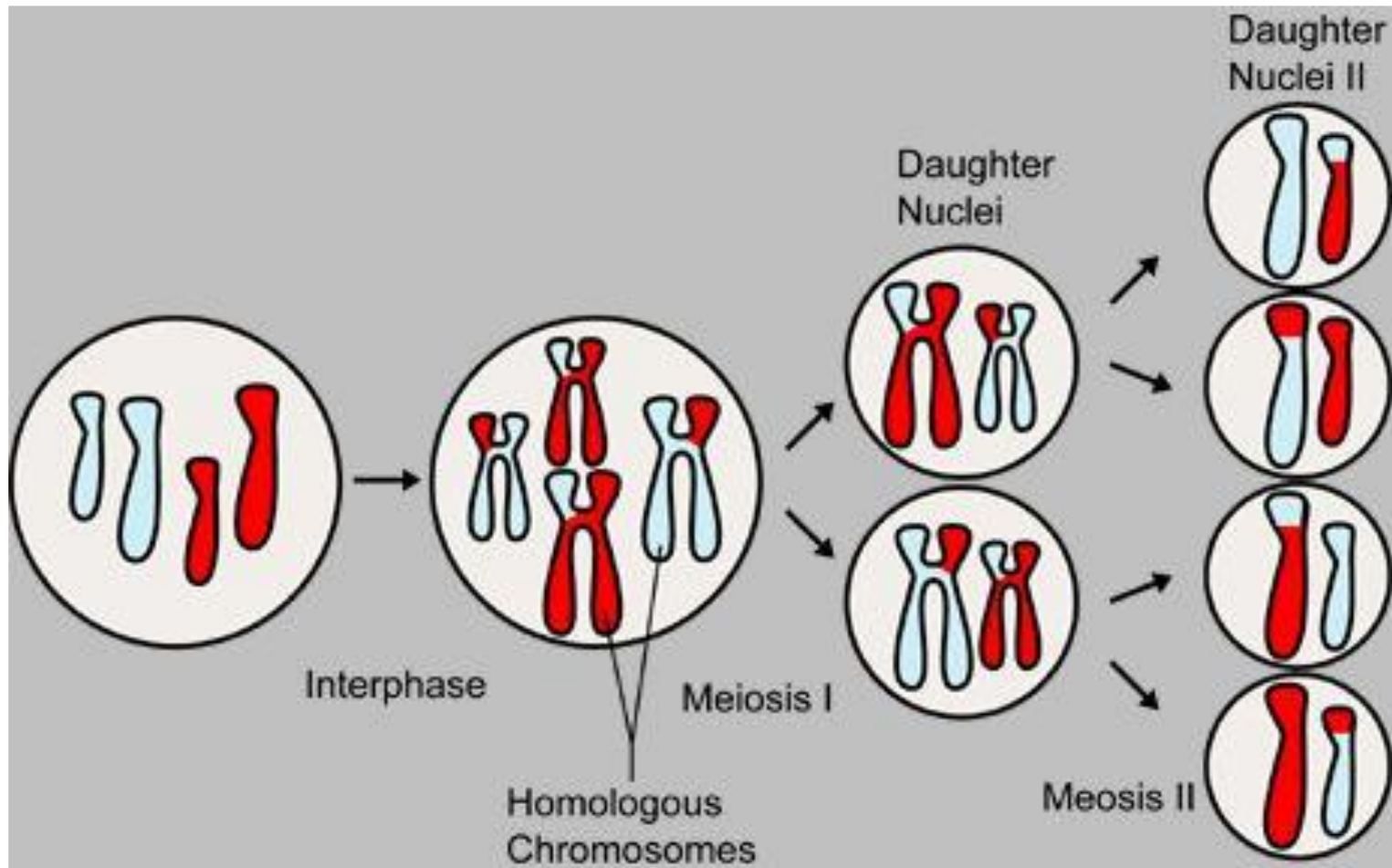


Виконала
Учениця 10-А класу
Кузнєцова Анастасія

ЩО ТАКЕ МЕЙОЗ?

Мейоз (або редукційний поділ) — особливий вид поділу еукаріотичних клітин, характерний тільки статевим клітинам (не соматичним), унаслідок якого хромосомний набір зменшується вдвічі, клітини переходять з диплоїдного стану в гаплоїдний.





Що таке мейоз?

Мейоз складається з двох послідовних поділів, аналогічних мітотичним (з деякими відмінностями), інтерфаза між якими вкорочена, а у рослинних клітинах може бути взагалі відсутня.



ТРОХИ ІСТОРІЇ

Мейоз був вперше вивчений і описаний у яйцях морських їжаків німецьким біологом Оскаром Гертрігом у 1876 році.

У 1883 році мейоз був знову описаний, уже на хромосомному рівні, бельгійським вченим Едуардом фон Бенеденом.

Проте важливість мейозу у спадковості була описана лише у 1890 році німецьким біологом Августом Вайсманом.



ПРОЦЕСИ МЕЙОЗУ



ІНТЕРФАЗА-І

Клітина збільшується в розмірах, активно синтезує білки та акумулює енергію в молекулах АТФ, відбувається реплікація (самоподвоєння) ДНК («копії» називаються хроматидами і тримаються разом на кшталт літери Х в зоні центромери — первинної перетяжки).



ПРОФАЗА-I

Під час цієї фази хромосоми починають ущільнюватися і набувають вигляду паличкоподібних структур. Після цього гомологічні хромосоми зближуються і кон'югують. Так утворюються комплекси з 4 хроматид, сполучених між собою в певних місцях, так звані тетради або біваленти. Водночас триває скорочення і ущільнення хромосом. У цей час складається враження, що в ядрі знаходиться не диплоїдний, а гаплоїдний набір хромосом. Під час кон'югації може здійснюватися і кросинговер, коли гомологічні хромосоми обмінюються певними ділянками. У результаті кросинговеру утворюються нові комбінації спадкового матеріалу. Таким чином, кросинговер є одним із джерел спадкової мінливості.



ПРОФАЗА-I

Через певний час гомологічні хромосоми починають відходити одна від одної. При цьому стає помітним, що кожна з них складається з двох хроматид. Наприкінці цієї фази гомологічні хромосоми розходяться, зникає ядрце, руйнується ядерна оболонка і починає формуватися веретено поділу.



МЕТАФАЗА-І

Число бівалентів удвічі менше від диплоїдного набору хромосом. Біваленти значно коротші, ніж хромосоми в метафазі соматичного мітозу, і розміщуються в екваторіальній площині. Центромери хромосом з'єднуються з нитками фігури веретена.



АНАФАЗА-І

Нитки веретена поділу скорочуються, гомологічні хромосоми розходяться до протилежних полюсів клітини (при цьому кожна з них складається з двох хроматид). Наприкінці анафази біля кожного з полюсів клітини опиняється половинний набір хромосом.

Розходження хромосом кожної пари є подією випадковою, що є ще одним джерелом спадкової мінливості.



ТЕЛОФАЗА-I

У кожній з дочірніх клітин формується ядерна оболонка.

В клітинах тварин і деяких рослин хромосоми деспіралізуються і поділяється цитоплазма материнської клітини. В клітинах багатьох видів рослин цитоплазма може не ділитися.

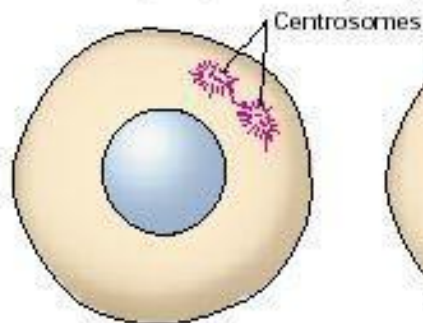


НАСЛІДКИ МЕЙОЗУ-I

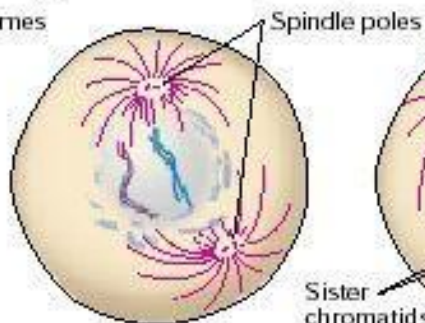
Унаслідок першого мейотичного циклу утворюються клітини або лише ядра з половинним порівняно з материнською клітиною набором хромосом.



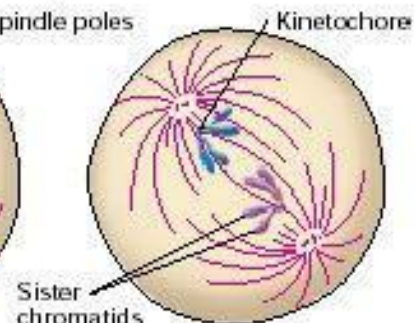
Интерфаза (G_2)



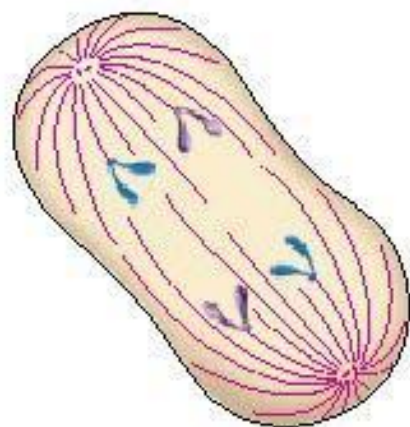
Профаза



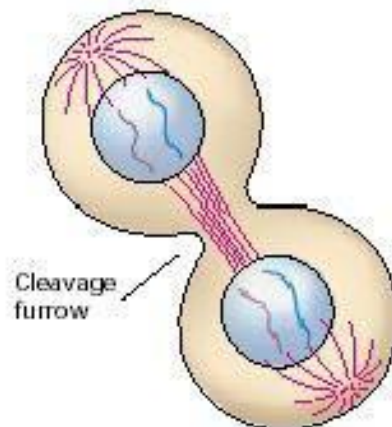
Метафаза



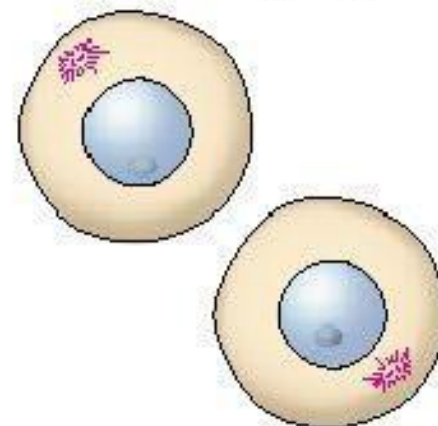
Анафаза



Телофаза



Интерфаза (G_2)



ІНТЕРФАЗА-II

Інтерфаза між першим і другими мейотичними поділами вкорочена (в клітинах багатьох рослин відсутня взагалі): молекули ДНК у цей період не подвоюються, тому клітина майже одразу переходить до другого поділу.



ПРОФАЗА-II

Хромосоми, кожна з яких складається з двох хроматид, ущільнюються, зникають ядерця, руйнується ядерна оболонка (якщо вона була утворена), хромосоми починають пересуватися до центральної частини клітини, знову формується веретено поділу.



МЕТАФАЗА-II

Завершується ущільнення хромосом і формування веретена поділу. Як і під час мітотичного поділу, центромери хромосом розташовані в одній площині в екваторіальній частині клітини і до них прикріплюються нитки веретена поділу.



АНАФАЗА-II

Поділяються центромери хромосом, хроматиди кожної з хромосом розходяться до різних полюсів клітини і вже можуть називатися хромосомами.

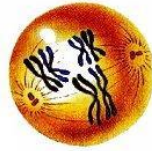


ТЕЛОФАЗА-II

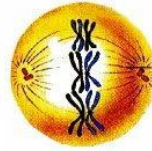
Хромосоми знову деспіралізуються, зникає веретено поділу, формуються ядерця і ядерна оболонка.

Завершується телофаза другим поділом клітини (відбуваються процеси, обернені до профазі-I).

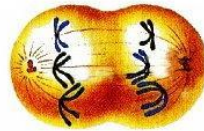




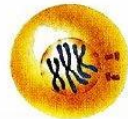
Профаза 1, $2n4c$,
конъюгация,
кроссинговер



Метафаза 1, $2n4c$



Анафаза 1, $2n4c$

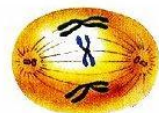


Телофаза 1, $n2c$

Интерфаза 2



Профаза 2, $n2c$



Метафаза 2, $n2c$



Анафаза 2, $2n2c$



Телофаза 2, nc



НАСЛІДКИ МЕЙОЗУ-II

У результаті другого мейотичного поділу кількість хромосом залишається такою ж, як і після першого, але кількість хроматид кожної з хромосом зменшується вдвічі.



ПЕРВОЕ ДЕЛЕНИЕ (МЕЙОЗ-I)

ВТОРОЕ ДЕЛЕНИЕ (МЕЙОЗ-II)

1. Ранняя профаз-I
Становятся видимыми пары хромосом



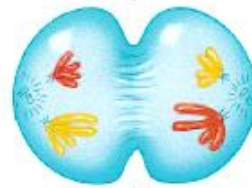
2. Средняя профаз-I
Гомологичные хромосомы объединяются в тетрады



3. Метафаза-I
Тетрады располагаются на экваториальной плоскости



4. Анафаза-I
Гомологичные хромосомы перемещаются к противоположным полюсам клетки

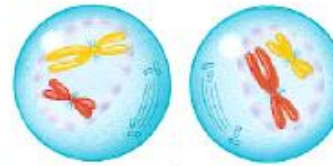


5. Телофаза-I
Образуются новые ядра и клетка делится (количество хромосом не удваиваются)

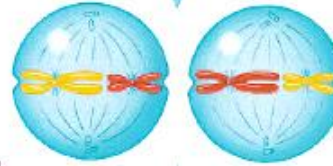


6. Профаза-II

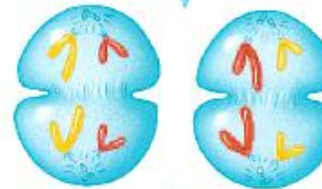
6. Профаза-II
Каждая хромосома состоит из двух хроматид



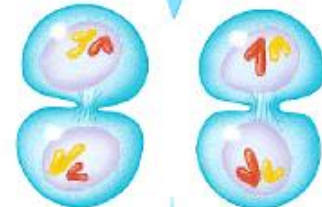
7. Метафаза-II
Хромосомы располагаются на экваториальной плоскости



8. Анафаза-II
Разделение хроматид, каждая дочерняя часть называется теперь хромосомой



9. Телофаза-II
Вокруг хромосом формируется новое ядро



10. Гаплоидные клетки
Хромосомы растягиваются, деспирализуются, хроматин становится менее различим.

У мужчин:
в результате мейоза образуется четыре сперматозоида.

У женщин:
в результате мейоза образуется одна полая клетка, называемая ооцитом, а также две очень мелкие клетки, называемые полярными тельцами.



БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МІЙОЗУ

Мейоз є досконалим механізмом, який забезпечує сталість каріотипу видів, які розмножуються статевим способом. Завдяки двом мейотичним поділам статеві клітини мають половинний, порівняно з нестатевими, набір хромосом. Мейоз також забезпечує спадкову мінливість організмів.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

