



1. Определите хромосомный набор в клетках заростка и клетках взрослого растения папоротника. В результате какого типа деления и из каких клеток этот хромосомный набор образуется?

Решение:

- Хромосомный набор в клетках заростка гаплоидный (n)
- Хромосомный набор в клетках взрослого растения диплоидный ($2n$)
- Заросток образуется из гаплоидной споры, которая делится митозом; взрослое растение образуется из диплоидной зиготы, которая делится митозом.

2. Определите хромосомный набор в клетках взрослого растения в спорах кукушкина льна. В результате какого типа деления и из каких клеток эти хромосомные наборы образуются?

Решение:

- Хромосомный набор в клетках взрослого растения гаплоидный (n)
- Хромосомный набор в спорах гаплоидный (n)
- Взрослое растение образуется из гаплоидной споры, которая делится митозом, образуя предзародыш (протонему), а затем взрослое растение; спора образуется в результате мейоза из материнских клеток спор в спорангиях.

3. Определите хромосомный набор клеток восьмиядерного зародышевого мешка и клеток покровной ткани цветкового растения. В результате какого типа деления и из каких клеток эти хромосомные наборы образуются?

Решение:

- Хромосомный набор клеток восьмиядерного зародышевого мешка цветкового растения гаплоидный (n)
- Хромосомный набор клеток покровной ткани цветкового растения диплоидный ($2n$)
- Клетки восьмиядерного зародышевого мешка образуются из гаплоидной мегаспоры, которая трижды делится митозом; клетки покровной ткани формируются из образовательной ткани, диплоидные клетки которой делятся митозом.

4. Определите хромосомный набор клеток основной ткани и спермиев цветкового растения. В результате какого типа деления и из каких клеток эти хромосомные наборы образуются?

Решение:

- Хромосомный набор в клетках основной ткани диплоидный ($2n$)
- Хромосомный набор в спермиев гаплоидный (n)
- Клетки основной ткани формируются из образовательной ткани, диплоидные клетки которой делятся мейозом; спермии образуются из гаплоидной генеративной клетки, которая делится мейозом.

5. Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев ячменя? Объясните результат в каждом случае.

Решение:

- В клетках зародыша семени диплоидный набор хромосом – $2n$, т.к. зародыш развивается из зиготы;
- В клетках эндосперма семени триплоидный набор хромосом – $3n$ т.к. он образуется при слиянии двух ядер центральной клетки семязачатка ($2n$) и одного спермия (n)
- Клетки листьев ячменя имеют диплоидный набор хромосом, как и все соматические клетки.

6. Клетки корешков лука содержит по 16 хромосом ($2n$). Определите число хромосом в анафазе митоза в клетках эндосперма, если у него триплоидный набор хромосом ($3n$). Ответ поясните.

Решение:

- В триплоидной клетке эндосперма семени лука содержится 24 хромосомы;
- В интерфазе происходит удвоение ДНК, теперь каждая хромосома состоит из двух хроматид, число молекул ДНК в клетке 48;
- В период анафазы происходит расхождение хроматид к полюсам клетки. Каждая хроматида становится самостоятельной хромосомой, поэтому число хромосом в период анафазы 48.

7. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах ядра соматической клетки человека составляет около $6 \cdot 10^{-9}$ мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в интерфазе, конце телофазы мейоза 1 и телофазы мейоза 2. Ответ поясните.

Решение:

- В интерфазе при подготовке к мейозу в ядре происходит удвоение ДНК, поэтому масса ДНК в ядре составляет $2 \cdot 6 \cdot 10^{-9} = 12 \cdot 10^{-9}$ мг;
- В конце телофазы мейоза 1 образуется две клетки, масса ДНК в каждом ядре равна $6 \cdot 10^{-9}$ мг (в ядрах находится по 23 двуххроматидных хромосомы);
- Перед мейозом 2 не происходит удвоение ДНК. В ядрах половых клеток (телофаза 2) находится гаплоидный набор хромосом (23 однохроматидные хромосомы), поэтому масса молекул ДНК в ядрах - $3 \cdot 10^{-9}$ мг.

8. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около $6 \cdot 10^9$ мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и соматической клетке перед началом митотического деления и после его окончания. Ответ поясните.

Решение:

- Перед началом деления в исходной клетке количество ДНК удваивается, и масса равна $2 \cdot 6 \cdot 10^9 = 12 \cdot 10^9$ мг;
- После окончания деления в соматической клетке количество ДНК остается таким же, как в исходной клетке: $6 \cdot 10^9$ мг;
- В половых клетках 23 хромосомы, т.е в два раза меньше, чем в соматических, соответственно масса ДНК в сперматозоиде в два раза меньше и составляет $6 \cdot 10^9 : 2 = 3 \cdot 10^9$ мг.

10. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках спорогенной ткани перед началом мейоза и в метафазе мейоза I. Объясните все полученные результаты.

Решение:

- Перед началом мейоза число молекул ДНК – 56, число хромосом – 28;
- В метафазе мейоза I число хромосом – 28, ДНК – 56;
- Перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, а число хромосом не изменяется, каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид; в метафазе мейоза I число хромосом и ДНК не изменяется.

11. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в ядре (клетке) семязачатка перед началом мейоза 1 и мейоза 2. Объясните результаты в каждом случае.

Решение:

- Перед началом мейоза 1 число молекул ДНК – 56, число хромосом – 28;
- Перед началом мейоза 2 число молекул ДНК – 28, хромосом – 14;
- Перед мейозом 1 число молекул ДНК увеличивается за счет репликации, а число хромосом не меняется;
- После редукционного деления мейоза 1 число хромосом и молекул ДНК уменьшилось в 2 раза.

