

Цитологические основы наследственности

1. Клеточные и неклеточные формы организации живого

Клетка – основная структурная, функциональная и генетическая единица организации живого, элементарная живая система.

Основные положения клеточной теории сформулированы М. Шлейденом (1838г.), Т. Шванном (1839 г.), Р. Вирховым (1858 г.):

1. Все организмы состоят из одинаковых структурных единиц – клеток;
2. Клетки растений и животных сходны по строению;
3. «Всякая клетка происходит из другой клетки» путем деления.

Существует два главных типа клеточной организации, различающиеся по степени их сложности: прокариотический; эукариотический.

Прокариоты (бактерии, сине-зелёные водоросли) – доядерные организмы, имеющие клетки небольших размеров, лишённые ядерной мембраны, образующие так называемый «нуклеоид», и не содержащие четко отграниченных мембранами органоидов.

Генетическая информация у них содержится в единственной лишённой белков-гистонов хромосоме. Эта хромосома, состоящая из замкнутой в виде кольца двойной цепи ДНК, непосредственно включена в цитоплазму, образуя с ней единый протопласт.

Прокариоты не имеют митотического аппарата и ядрышек. Они отличаются огромным биохимическим разнообразием, быстрым ростом и частой сменой генераций.

Эукариоты (животные, растения, грибы, простейшие и другие виды водорослей) – ядерные организмы, имеющие четко отграниченное ядро, ядрышки, митохондрии, хлоропласты и другие органоиды. У них сильно развита сеть внутренних биологических мембран.

Клетки эукариотов наделены рядом сложных трансформирующих энергию систем и имеют совершенный митотический аппарат. Хромосомы у них состоят из ДНК и белков-гистонов.

2. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации

Ядро – это важнейший и постоянный компонент всех клеток.

Ядро клетки состоит из двухслойной ядерной мембраны, кариоплазмы, хроматина и ядрышек.

Ядро выполняет следующие *функции*: регулирование всех процессов жизнедеятельности клетки; сохранение наследственной информации и передача этой информации дочерним клеткам.

Чтобы выяснить роль ядра и цитоплазмы для жизни клеткам был проделан опыт с одноклеточной водорослью ацетабулярией (*Acetabularia mediterranea*). Ведущая роль ядра в жизни клетки и явлениях наследственности показана в опытах американских эмбриологов Р. Бриггса и Т. Кинга.

После доказательства роли ядра в передаче признаков была сформулирована ядерная теория. В дальнейшем была разработана хромосомная теория наследственности, доказывающая, что наследственные факторы локализованы в хромосомах.

3. Хромосомы. Кариотип

В каждом организме есть материальные основы наследственности или генетические структуры. Материальными носителями наследственности являются хромосомы.

В диплоидном наборе хромосомы представлены парами. Любой хромосоме в нем, за исключением половых, соответствует точно такая же по размеру и форме хромосома. Такие соответствующие друг другу, или парные, хромосомы называют *гомологичными*.

Каждый вид организмов характеризуется определенным и постоянным числом хромосом, содержащихся в соматических клетках – *кариотипом*: $2n = 14$ у гороха посевного, ржи культурной, ячменя; $2n = 16$ у гречихи культурной; $2n = 20$ у кукурузы; $2n = 28$ у твердой пшеницы; $2n = 30$ у льна-долгунца; $2n = 42$ у пшеницы мягкой, овса посевного; $2n = 48$ у картофеля культурного, табака настоящего;

В хромосомах линейным порядком расположены гены. В гомологичных хромосомах каждый ген представлен дважды – по одному в каждой хромосоме в одном и том же участке (локусе) хромосомы.

Ген – это участок молекулы ДНК, содержащий информацию о строении РНК или полипептида.

4. Типы деления соматических и половых клеток

Деление клетки может происходить тремя основными способами: митозом; амитозом; мейозом.

Кроме этих основных способов также выделяют атипичические митозы и эндомитозы.

Митоз лежит в основе бесполого (вегетативного) размножения клетки.

Митоз (от греч. Mitos – нить), или непрямоe деление клетки, представляет собой непрерывный процесс, в результате которого происходит сначала удвоение материальных основ наследственности (хромосом (генов)), а затем точное равномерное распределение между двумя дочерними клетками наследственной информации, закодированной в молекулах ДНК.

В результате размножения организмов на основе митоза получается относительно однородное потомство. В этом состоит биологическое значение митоза.

Наряду с митозом существует и другой вид деления соматических клеток, так называемое прямоe их деление, или *амитоз* (от греч. а – без и mitos – нить), когда ядро клетки делится пополам простой перетяжкой.

Путем амитоза делятся клетки простейших организмов, специализированные клетки (клетки печени у животных, клетки стенок завязи у растений, паренхимы клубней).

Мейоз состоит из двух последовательных делений М-1 и М-2. Первое деление, в результате которого образуются ядра с гаплоидным набором хромосом, называется *редукционным*, второе деление называется *эквационным* и протекает по типу митоза.

В мейозе совершаются следующие процессы: редукция – уменьшение вдвое числа хромосом в клетке; конъюгация гомологичных хромосом; кроссинговер; расхождение хромосом в дочерние клетки посредством сочетания различных хромосом из разных родительских пар.

Мейоз происходит в пыльниках цветковых почек и в материнской клетке мегаспор, находящихся в семязпочке. В процессе мейоза число хромосом в клетке становится гаплоидным.