

Занятие 19

Тема: Внеядерное наследование.

Цель занятия: изучить внеядерное (нехромосомное, неменделеевское) наследование.

Вопросы, рассматриваемые на занятии:

1. Внехромосомные факторы наследственности.
2. Материнский эффект цитоплазмы. Наследование завитка раковины у моллюсков.
3. Митохондриальный геном, особенности его строения и функционирования.
4. Наследование пестролистности у растений. Фактор молока у мышей. Прионы.

Формируемые понятия: внеядерное (внехромосомное) наследование, материнский эффект цитоплазмы, митохондриальный геном, инфекционные факторы наследственности.

Ученые, работавшие (работающие) в данном направлении: К. Корренс, Э. Баур, Б. Эфрусси, Дж. Биттнер

Некоторые аспекты темы:



Критерии внеядерного наследования:

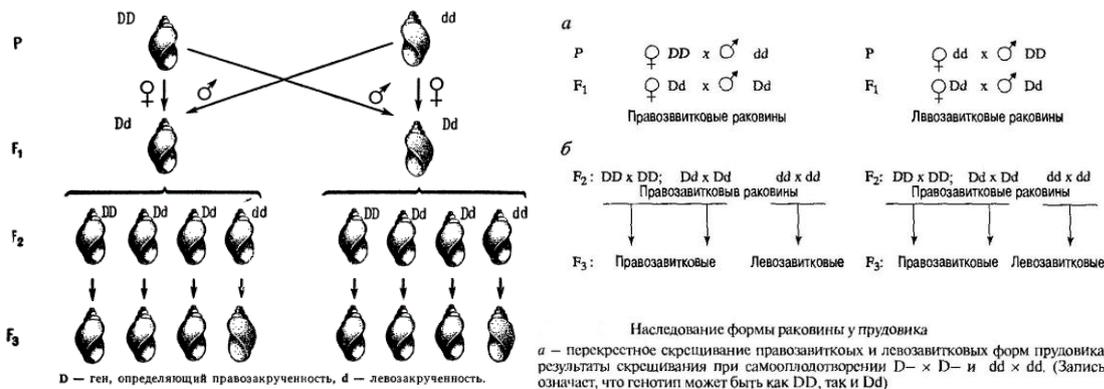
1. Связь наследования определенных признаков с переносом в клетку цитоплазматической ДНК.
2. Различия в результатах реципрокных скрещиваний.
3. Невозможность выявления сцепления с картированными ранее хромосомными генами.
4. Отсутствие типичного количественного менделевского расщепления признаков в потомстве, зависящего от расхождения гомологичных хромосом в мейозе.
5. Передача признака потомству, не сопровождающаяся переносом ядерных генов.

Материнский эффект цитоплазмы

- влияние генотипа матери на характер потомства первого поколения, передаваемый через свойства цитоплазмы яйцеклеток;
- потомство развивается в значительной степени в соответствии с генотипом матери и независимо от особенностей собственного генотипа.

Материнский эффект цитоплазмы четко прослеживается при наследовании завитка раковины у моллюсков

Наследование завитка раковины у моллюсков – расщепление признаков в 3-ем поколении!



а — перекрестное скрещивание правозавитковых и левозавитковых форм прудовика; б — результаты скрещивания при самооплодотворении D- \times D- и dd \times dd. (Запись D- означает, что генотип может быть как DD, так и Dd)

Однако в цитоплазме также существуют молекулы, являющиеся носителями наследственной информации — это могут быть ДНК пластид или митохондрий, а также некоторые другие агенты. Еще в 1921 г. русский ботаник Б.М. Козо-Полянский высказал мнение, что **клетка** — это симбиотрофная система, в которой сожительствует несколько организмов. В настоящее время эндосимбиотическая теория происхождения митохондрий и хлоропластов является общепринятой. Согласно этой теории, митохондрии — это в прошлом самостоятельные организмы. По мнению Л. Маргелис (1983), это могли быть эубактерии, содержащие ряд дыхательных ферментов. На определенном этапе эволюции они внедрились в примитивную, содержащую ядро клетку. И, действительно, оказалось, что ДНК митохондрий и хлоропластов по своей структуре несколько отличается от ядерной ДНК и сходна с бактериальной ДНК (кольцевое строение, генетический код). Сходство обнаруживается и в аппарате трансляции — рибосомы митохондрий и пластид имеют более мелкие размеры. Синтез белка в митохондриях, подобно бактериальному, подавляется антибиотиком хлорамфениколом, который не влияет на синтез белка на рибосомах эукариот. Кроме того, система переноса электронов у бактерий расположена в плазматической мембране, что напоминает организацию электронтранспортной цепи во внутренней митохондриальной мембране.

Свойства митохондрий (белки, структура) закодированы частично в ДНК митохондрий, а частично в ядре. Так, митохондриальный геном кодирует белки рибосом и частично систему переносчиков электронно-транспортной цепи, а в геноме ядра кодирована информация о белках-ферментах цикла Кребса. Сопоставление размеров митохондриальной ДНК с числом и размером митохондриальных белков показывает, что в ней заложено информации почти для половины белков. Это и позволяет считать митохондрии, как и хлоропласты, полуавтономными, т. е. не полностью зависящими от ядра. Они имеют собственную ДНК и собственную белоксинтезирующую систему, и именно с ними и с пластидами связана так называемая цитоплазматическая наследственность. В большинстве случаев это наследование по материнской линии, так как инициальные частицы митохондрий локализованы в яйцеклетке, т.е. митохондрии всегда образуются от митохондрий.

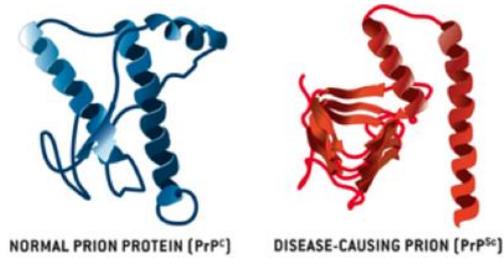
Митохондриальный геном

Митохондрии - цитоплазматические органеллы в клетках животных и растений, «энергетические станции клетки», имеют собственные двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК и собственный аппарат трансляции.



Электронно-транспортная (дыхательная) цепь митохондрий представлена пятью белковыми комплексами внутренней мембраны, кодируемыми как ядерными, так и собственными митохондриальными генами.

В митохондриях локализована большая часть реакций дыхания (аэробная фаза). Аккумуляция энергии дыхания осуществляется в аденозинтрифосфате (АТФ).



ЛИТЕРАТУРА

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. — Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2003.
2. Генетика. Под ред. Иванова В.И. Учебник для вузов. - М.: Академкнига, 2006. - 638 с.: ил.
3. Инге-Вечтомов С.П. Генетика с основами селекции. — М.: Высш.шк., 1989.
4. Алиханян С.И. и др. Общая генетика. — М.: Высш. шк., 1987.
5. Айала Ф.Дж., Кайгер Дж. Современная генетика. — М.: Мир, 1987.