

Хромосомная теория наследственности

1. Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации

В 1900 г. законы Г. Менделя были вторично открыты и должным образом оценены почти одновременно и независимо друг от друга тремя учеными – Г. Де-Фризом, К. Корренсом и Э. Чермаком.

Впервые идею связи между хромосомами и генами выдвинули в 1903 г. американский цитолог У. Саттон и немецкий эмбриолог Т. Бовери.

В 1905 г. Э. Вильсон сформулировал положения хромосомной теории определения пола.

Дальнейшее развитие классической генетики связано со школой американского биолога Т. Моргана.

В 1919–1925 гг. была создана и утверждена хромосомная теория наследственности (ХТН). Ее авторами являются Т. Морган, А. Стертевант, К. Бриджес и Г. Меллер.

Основные положения ХТН:

1. Основными материальными носителями наследственности являются хромосомы с локализованными в них генами.
2. Гены расположены в хромосомах линейно в особых участках (локусах) на определенном расстоянии друг от друга.
3. Гены, расположенные в одной хромосоме, образуют группу сцепления и наследуются вместе.
4. Число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом и является постоянным для каждого вида.
5. Сцепление генов может нарушаться в результате кроссинговера – обмена гомологичными участками гомологичных хромосом.
6. Расстояние между генами пропорционально проценту кроссинговера между ними.

2. Типы хромосомного определения пола. Наследование пола

При изучении хромосом у самцов и самок ряда животных между ними были обнаружены некоторые различия. Как у мужских, так и у женских особей во всех клетках имеются пары одинаковых (гомологичных) хромосом, но по одной паре хромосом они различаются. Это *половые хромосомы (гетеросомы)*. Все остальные хромосомы называют *аутосомами*.

Существует четыре основных типа хромосомного определения пола.

Пол – совокупность морфологических, физиологических, биохимических и других признаков, обуславливающих воспроизведение себе подобного.

Пол с генотипом XX называют *гомогаметным*, так как у него образуются одинаковые гаметы, содержащие только X-хромосомы, а пол с генотипом XY – *гетерогаметным*, поскольку половина гамет содержит X, а другая половина – Y-хромосому.

Формами определения пола являются: прогамное; сингамное; эпигамное.

Равное отношение полов в поколениях (1:1) обеспечивается благодаря тому, что один пол гетерогаметный, а другой – гомогаметный (рис. 1).

Соотношение полов – отношение числа особей мужского пола к числу особей женского пола в раздельнополой популяции.

3. Наследование признаков, сцепленных с полом

Наследование признаков, гены которых находятся в половых хромосомах, называется *наследованием, сцепленным с полом*. Его впервые установил и изучил Т. Морган.

При скрещивании красноглазых самок с белоглазыми самцами в F_1 были получены в равном числе красноглазые самцы и самки. При скрещивании мух F_1 между собой были получены красноглазые самки, а у самцов половина имела красные, а половина – белые глаза.

При скрещивании белоглазых самок с красноглазыми самцами в F_1 получали равное число красноглазых самок и белоглазых самцов. В F_2 от скрещивания таких особей между собой половина самок и половина самцов имела белые, а половина – красные глаза.

Для объяснения этого необычного случая наследования Морган предположил, что гены, определяющие окраску глаз, и гены, определяющие развитие признаков женского пола, находятся в X-хромосоме и передаются по наследству сцепленно, а Y-хромосома этих генов не имеет.

Гены, находящиеся в половых хромосомах, называют *сцепленными с полом*.

Особенности наследования признаков, сцепленных с полом:

1. Признаки, сцепленные с полом, наследуются «крест-накрест» (передаются от матери к сыну, от отца к дочери).

2. Если ген находится в генотипе в одиночном состоянии ($X^A Y$ или $X^a Y$), то такое состояние называется *гемизиготным*.

4. Наследование зависимых от пола и ограниченных полом признаков

Существуют признаки, которые проявляются только у одного пола, несмотря на то, что гены, определяющие эти признаки, имеются у обоих полов как в аутосомах, так и в половых хромосомах. Такие признаки называются *признаками, ограниченными полом*.

К ним относятся признаки, характеризующие продуктивность животных, например молочность и жирность молока у крупного рогатого скота. Быки имеют гены, определяющие молочность их «дочерей», но эти гены своего действия, естественно, не проявляют.

Петухи также имеют в своих хромосомах гены яйценоскости и размера яиц, которые будут нести их «дочери», но у самих петухов действие данных генов подавлено.

Отмечено существование признаков, характер доминирования которых зависит от пола. Такие признаки называются *признаками, зависимыми от пола*.

У крупного рогатого скота развитие рогов определяется доминантным геном, а их отсутствие – рецессивным. Однако доминирует данный ген только у самцов, у самок он рецессивен. Поэтому гетерозиготные самцы оказываются рогатыми, а гетерозиготные самки – безрогими. Лишь в гомозиготном состоянии и доминантные и рецессивные гены у обоих полов проявляются одинаково.