

**Тема: Сцепленное наследование признаков. Генетические карты.**

- сформировать понятие о хромосомной теории наследственности;
- изучить особенности сцепленного наследования признаков;
- углубить и закрепить знания о генетике.

**Изучение материала**

В 1906 году У. Бэтсон и Р. Пеннет, проводя скрещивание растений душистого горошка и анализируя наследование формы пыльцы и окраски цветков, обнаружили, что эти признаки не дают независимого распределения в потомстве, гибриды всегда повторяли признаки родительских форм. Стало ясно, что не для всех признаков характерно независимое распределение в потомстве и свободное комбинирование.

Изучением наследования признаков не дающих независимого распределения генов занимался Томас Морган и его ученики. Если Мендель проводил свои опыты на горохе, то для Моргана основным объектом стала плодовая мушка дрозофила.

Плодовая мушка является удобным объектом генетических исследований. Каждые две недели при температуре 25 °С мушка дает многочисленное потомство. Самец и самка внешне хорошо различимы — у самца брюшко меньше и темнее. Они имеют всего 8 хромосом в диплоидном наборе, достаточно легко размножаются в пробирках на недорогой питательной среде.

**ОПЫТЫ МОРГАНА**

Скрещивая мушку дрозофилу с серым телом и нормальными крыльями с мушкой, имеющей темную окраску тела и зачаточные крылья, в первом поколении Морган получал гибриды, имеющие серое тело и нормальные крылья (ген, определяющий серую окраску брюшка, доминирует над темной окраской, а ген, обуславливающий развитие нормальных крыльев, — над геном недоразвитых).

При проведении анализирующего скрещивания самки F<sub>1</sub> с самцом, имевшим рецессивные признаки, теоретически ожидалось получить потомство с комбинациями этих признаков в соотношении 1:1:1:1. Однако в потомстве явно преобладали особи с признаками родительских форм (41,5% — серые длиннокрылые и 41,5% — черные с зачаточными крыльями), и лишь незначительная часть мушек имела иное, чем у родителей, сочетание признаков (8,5% — черные длиннокрылые и 8,5% — серые с зачаточными крыльями).

A — серое тело

a — черное тело

B — нормальные крылья

b — недоразвитые крылья

P	AaBb	×	aabb	
G	(AB) (Ab) (aB) (ab)		(ab)	
F <sub>1</sub>	AaBb		Aabb	aaBb
	41.5 %		8.5 %	8.5 %
				41.5 %

**нарушение сцепления**

Такие результаты могли быть получены только в том случае, если гены, отвечающие за окраску тела и форму крыльев, соединены между собой. Оказалось, что гены образуют группы сцепления, т.е. гены одной группы наследуются сцеплено, а гены разных групп — независимо.

Все гены одной хромосомы образуют **группу сцепления** и наследуются совместно.

Количество групп сцепления соответствует гаплоидному набору хромосом. Поэтому Морган предположил, что гены локализованы на хромосомах.

**Сцепленное наследование** — наследование признаков, гены которых локализованы в одной хромосоме.

Группы сцепления разрушаются при кроссинговере, когда происходит обмен участками гомологичных хромосом в профазу I мейоза. Сила сцепления между генами зависит от расстояния между ними: чем дальше гены располагаются друг от друга, тем выше частота кроссинговера и наоборот.

**Полное сцепление** — разновидность сцепленного наследования, при которой гены анализируемых признаков располагаются так близко друг к другу, что кроссинговер между ними становится невозможным.

**Неполное сцепление** — разновидность сцепленного наследования, при которой гены анализируемых признаков располагаются на некотором расстоянии друг от друга, что делает возможным кроссинговер между ними.

Если гены окраски тела и формы крыльев локализованы в одной хромосоме, то при данном скрещивании должны были получиться две группы особей, повторяющие признаки родительских форм, так как материнский организм должен образовывать гаметы только двух типов — АВ и ab, а отцовский — один тип — ab.

Следовательно, в потомстве должны образовываться две группы особей, имеющих генотип AaBb и aabb. Однако в потомстве появляются особи (пусть и в незначительном количестве) с перекомбинированными признаками, то есть имеющие генотип Aabb и aaBb. Для того, чтобы объяснить это, необходимо вспомнить механизм образования половых клеток — мейоз. В профазе первого мейотического деления гомологичные хромосомы конъюгируют, и в этот момент между ними может произойти обмен участками. В результате кроссинговера в некоторых клетках происходит обмен участками хромосом между генами А и В, появляются гаметы Ab и aB, и, как следствие, в потомстве образуются четыре группы фенотипов, как при свободном комбинировании генов. Но, поскольку кроссинговер происходит при образовании небольшой части гамет, числовое соотношение фенотипов не соответствует соотношению 1:1:1:1. Гибридные особи, имеющие иное сочетание признаков, чем у родителей называются **рекомбинантами**.

Расстояние между генами измеряется в **морганидах** — условных единицах, соответствующих проценту кроссоверных гамет или проценту рекомбинантов. Например, расстояние между генами серой окраски тела и длинных крыльев (также черной окраски тела и зачаточных крыльев) у дрозофилы равно 17%, или 17 морганидам.

#### **Хромосомная теория наследования.**

На основании проведенных экспериментов Т. Морган сформулировал **закон сцепленного наследования**.

**Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются вместе, образуя группу сцепления, и сила сцепления между ними обратно пропорциональна расстоянию между этими генами.**

Этот закон был положен в основу **хромосомной теории наследственности**.

- **Каждый ген имеет в хромосоме определенный локус.**
- **Гены в хромосоме расположены линейно в определенной последовательности.**
- **Гены одной хромосомы сцеплены, поэтому наследуются преимущественно вместе.**
- **Частота кроссинговера между генами равна расстоянию между ними.**

#### **Задание для закрепления материала.**

1. Изучить §34.
2. Составить конспект по §34.
3. Выполнить задание 4 стр.160.