Министерство образования и науки РФ

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение

«Вихоревская средняя общеобразовательная школа №2»

Братского района Иркутской области

**Открытый урок по биологии в 10 классе**

**«Сцепленное наследование признаков»**

Разработала:

учитель биологии

первой квалификационной категории

Ю. Ю. Макаревичюте

Вихоревка, 2024

**Тема урока**: Сцепленное наследование признаков

**Тип урока:**комбинированный

**Цель:**сформировать знания о сцепленном наследовании генов, группах сцепления; познакомить учащихся с причинами сцепленного наследования генов и механизмом его нарушения; продолжать развивать навык решения генетических задач

**Оборудование:** компьютер, мультимедийная презентация по теме урока.

**ПЛАН УРОКА**

1. Организационный момент
2. Актуализация знаний
3. Изучение нового материала
4. Первичное закрепление знаний
5. Решение задач
6. Подведение итогов, рефлексия
7. Домашнее задание

**ХОД УРОКА**

*1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ*

Здравствуйте ребята, присаживайтесь! Подготовьте все необходимое к уроку – учебник, тетрадь, ручку, карандаш.

*2. АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ*

        На предыдущих уроках мы с вами изучили основополагающие законы генетики – это три закона Г. Менделя и познакомились с цитологическими основами их действия. Прежде чем мы приступим к изучению новой темы, давайте вспомним всё, что мы изучили по данной теме:

Верны ли утверждения:

1. Скрещивание двух организмов – гибридизация
2. Метод Менделя получил название цитологический
3. Доминантный ген – подавляемый, Рецессивный ген - преобладающий
4. Доминантная гомозигота обозначается АА
5. При решении задач родители обозначаются F
6. Первый закон Менделя – закон единообразия
7. При скрещивании 2 гетерозигот во втором поколении наблюдается расщепление по фенотипу 1:2:1, по генотипу 3:1
8. Неполное доминирование наблюдается тогда, когда доминантный ген не полностью подавляет рецессивный, и появляется промежуточный признак
9. Закон чистоты гамет сформулирован Г. Менделем
10. Диплоидный набор хромосом у человека = 46
11. Объектом исследования у Г. Менделя был горох
12. Рецессивная особь всегда является гомозиготной и обозначается аа
13. Второй закон Менделя – закон расщепления
14. При скрещивании 2 гомозиготных организмов 1 поколение окажется единообразным и будет гетерозиготным
15. При дигибридном скрещивании 2 гетерозигот, признаки наследуются независимо друг от друга, расщепление 9:3:3:1 - третий закон Менделя
16. Анализирующее скрещивание необходимо для определения генотипа особи (гомо- или гетерозигота) и проводится с особью, рецессивной, гетерозиготной по данному признаку

*3.ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА*

        В начале XX столетия стало очевидным, что Г. Мендель открыл единые закономерности наследственности для всех живых организмов. Но вместе с тем стали накапливаться сведения о том, что в некоторых случаях расщепление происходит не по правилам Г. Менделя. Например, у душистого горошка два признака — форма пыльцы и окраска цветков — не дают независимого расщепления в потомстве в соотношении 3:1. Постепенно таких исключений из третьего закона Менделя накапливалось все больше. Стало ясно, что принцип независимого распределения в потомстве и свободного комбинирования распространяется не на все гены. Действительно, генов, кодирующих различные признаки, у любого организма очень много. Так, по приблизительным расчетам у человека около 100 000 генов, а хромосом только 23. Следовательно, в каждой хромосоме должно находиться много генов. Такие *гены* называются *сцепленными* друг с другом, образуют *группы сцепления* – совокупность генов, локализованных в одной хромосоме и наследующихся совместно.

***ПРОБЛЕМНЫЙ ВОПРОС: А каковы же закономерности наследования генов, локализованных в одной хромосоме?***

        Ответ на этот вопрос мы узнаем в ходе изучения нашей новой темы. Сегодня мы будем говорить об особенностях сцепленного наследования, выясним, существуют ли случаи его нарушения. Итак, тема урока: «Сцепленное наследование генов»

        Мы выяснили, что в каждой хромосоме может находиться множество генов. Такие гены называются *сцепленными друг с другом* и образуют *группу* *сцепления.*Число групп сцепления у данного вида организмов соответствует числу хромосом в гаплоидном наборе. Так, у человека 46 хромосом в диплоидном наборе. ***Сколько групп сцепления будет?*** Правильно, 23 группы сцепления, у дрозофилы 8 хромосом — 4 группы сцепления, у гороха 14 хромосом — 7 групп сцепления.

Явление совместного наследования было описано Пеннетом – он назвал его «притяжение генов».

В *1910 г. Т. Морган* и его сотрудники создали современную хромосомную теорию наследственности, сформулировали закон сцепленного наследования.

Основным объектом, с которым работали Т. Морган и его ученики, была плодовая мушка **Дрозофила**. Проводилось дигибридное скрещивание, а затем - анализирующее скрещивание по двум признакам: длине крыльев и цвету тела.

**(слайд, демонстрирующий результаты опыта)**

        Данные опытов показали, что получается расщепление признаков 1:1 вместо ожидаемого - 1:1:1:1.

        Такое отклонение от независимого распределения означает, что гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно.

*Явление совместного наследования генов, локализованных в одной хромосоме, называется****сцепленным******наследованием****, а локализация генов в одной хромосоме*— ***сцеплением******генов****.*

Таким образом, третий закон Менделя применим лишь к наследованию аллельных пар, находящихся в негомологичных хромосомах.

        Однако в экспериментах Моргана выяснилось, что среди гибридов первого поколения при проводимых скрещиваниях, появлялся небольшой процент мушек с перекомбинацией признаков, находящихся в одной хромосоме, т.е. нарушение сцепленного наследования.

        Вспомним мейоз. Во время профазы первого деления мейоза гомологичные хромосомы могут разрываться в месте контакта и обмениваться аллельными генами. Это явление получило название – **перекреста** или **кроссинговера**.

**Кроссинговер -**явление обмена участками [гомологичных](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%2593%25D0%25BE%25D0%25BC%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25B8%25D1%258F_(%25D0%25B1%25D0%25B8%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25B8%25D1%258F)&sa=D&ust=1587295551727000) [хромосом](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%25A5%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25BC%25D0%25BE%25D1%2581%25D0%25BE%25D0%25BC%25D0%25B0&sa=D&ust=1587295551727000) во время [конъюгации](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259A%25D0%25BE%25D0%25BD%25D1%258A%25D1%258E%25D0%25B3%25D0%25B0%25D1%2586%25D0%25B8%25D1%258F&sa=D&ust=1587295551727000) при [мейозе](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259C%25D0%25B5%25D0%25B9%25D0%25BE%25D0%25B7&sa=D&ust=1587295551727000).

**(слайд, объясняющий данное явление)**

        В результате образуются не 2 группы фенотипов, а 4, как при свободном комбинировании генов. Кроссинговера нет у самцов дрозофилы, у тутового шелкопряда.

Т. Морган утверждал, что % кроссинговера отражает расстояние между генами: чем больше его величина, тем больше расстояние между генами, потому что силы сцепления между генами невелики. На этом основано составление генетических карт хромосом. Первые карты хромосом были построены в 1913 г. для классического экспериментального объекта плодовой мушки *[Drosophila melanogaster](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster&sa=D&ust=1587295551728000)* [Альфредом Стёртевантом](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title%3D%25D0%25A1%25D1%2582%25D1%2591%25D1%2580%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25B2%25D0%25B0%25D0%25BD%25D1%2582,_%25D0%2590%25D0%25BB%25D1%258C%25D1%2584%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25B4%26action%3Dedit%26redlink%3D1&sa=D&ust=1587295551728000), учеником и сотрудником [Томаса Ханта Моргана](https://www.google.com/url?q=http://ru.wikipedia.org/wiki/%25D0%259C%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25B3%25D0%25B0%25D0%25BD,_%25D0%25A2%25D0%25BE%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2581_%25D0%25A5%25D0%25B0%25D0%25BD%25D1%2582&sa=D&ust=1587295551728000).

        Таким образом, сцепление генов может быть полным и неполным. Причина нарушения сцепления — кроссинговер, т. е. перекрест хромосом в профазе I мейотического деления. *Кроссинговер*— важный источник комбинативной генетической изменчивости.

        Теперь мы можем ответить на вопрос: ***А каковы же закономерности наследования генов, локализованных в одной хромосоме?***

1. *ПЕРВИЧНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЗНАНИЙ*

        А теперь, давайте закрепим полученные нами знания

*Полетный опрос*

1. Для каких пар аллельных генов справедлив 3 закон Менделя?
2. При каком расположении различных пар аллельных генов он «не работает»?
3. Что такое сцепленное наследование
4. Что такое группы сцепления? Сколько таких групп у человека? У дрозофилы?
5. Какие процессы могут нарушать сцепление генов?
6. У кого кроссинговера нет?

*Решение задач по генетике*

**Наследование сцепленных генов. Явление кроссинговера**

**Задача 1**

Генотип особи *АаВв*. Сколько типов гамет образуется, если гены *АВ* и *ав* сцеплены и не наблюдается кроссинговер? (2)

**Задача 2**

Генотип особи *АаСс*. Сколько типов гамет образуется, если гены *АС* и *ас* сцеплены и наблюдается кроссинговер?(4)

**Задача 3**

Ген роста у человека и ген, определяющий количество пальцев на конечностях, находятся в одной группе сцепления на расстоянии 8 морганид.

Нормальный рост и пять пальцев на кистях рук являются рецессивными признаками. Высокий рост и полидактилия (шестипалость) проявляются по аутосомно-доминантному типу.

Жена имеет нормальный рост и по пять пальцев на руке. Муж гетерозиготен по двум парам аллелей, причём ген высокого роста он унаследовал от отца, а ген шестипалости от матери. *Определить в потомстве процентное соотношение вероятных фенотипов.*

Ответ: 46% 46% 4% 4%

*Решение задач по генетике на моно-, дигибридное скрещивание*

**Моногибридное скрещивание**

**Задача 1.** Один ребёнок в семье здоровых родителей родился здоровым, а второй имел тяжёлую наследственную болезнь и умер сразу после рождения. Составить схему скрещивания, определить генотипы родителей и детей, предположить какова вероятность рождения здорового и больного ребенка.

**Задача 2.** При скрещивании чёрных кроликов между собой в потомстве получили чёрных и белых крольчат.

Составить схему скрещивания, если известно, что за цвет шерсти отвечает одна пара аутосомных генов.

**Дигибридное скрещивание независимое наследование генов**

**Задача 1.** Мутации генов, вызывающие укорочение конечностей **(а)** и длинношерстость **(в)** у овец, передаются в следующее поколение по рецессивному типу. Их доминантные аллели формируют нормальные конечности **(А)** и короткую шерсть **(В)**. Гены не сцеплены.

В хозяйстве разводились бараны и овцы с доминантными признаками и было получено в потомстве 2336 ягнят. Из них 425 длинношерстых с нормальными конечностями и 143 длинношерстых с короткими конечностями.

Определить количество короткошерстых ягнят и сколько среди них с нормальными конечностями?

**Задача 2.** Рецессивные гены **(а)** и **(с)** определяют проявление таких заболеваний у человека, как глухота и альбинизм. Их доминантные аллели контролируют наследование нормального слуха **(А)** и синтез пигмента меланина **(С)**.

Гены не сцеплены. Родители имеют нормальный слух; мать брюнетка, отец альбинос. Родились три однояйцовых близнеца больные по двум признакам. *Какова вероятность того, что следующий ребёнок в этой семье будет иметь оба заболевания?*

1. *ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ, РЕФЛЕКСИЯ*

        Ребята, Вы молодцы! Очень хорошо поработали. Что Вы узнали нового на уроке? Что Вам понравилось? Какое у Вас настроение?

Ребята, поднимите руки те, кто разобрался в теме и сможет решить генетические задачи на моногибридное скрещивание. Теперь поднимите руки, у кого есть вопросы по данной теме, и кто нуждается в дополнительной консультации.

За активную работу в классе, решение задач получают 5…..4…..(с комментариями), мало отвечали (фамилии).

1. *ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:* записи в тетради