**Тема:** Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование.

**Класс:** 9 (10).

**Форма проведения:** комбинированный урок.

**Цель:** сформировать понятия «неполное доминирование» и «анализирующее скрещивание».

**Задачи:**

**Образовательные:** систематизировать знания обучающихся о первом и втором законах Г.Менделя; продолжить формирование навыков решения генетических задач, умения записывать схемы скрещивания; познакомить с сущностью и причинами неполного доминирования (промежуточного наследования). Убедить обучающихся в том, что взаимоотношения между генами в клетке и организме не всегда складываются по принципу полного доминирования одного и них.

**Воспитательные:** продолжить нравственное, гигиеническое воспитание, доказывая опасность наркотиков, алкоголя и курения на наследственность; способствовать воспитанию культуры общения.

**Развивающие:** развивать логическое мышление и интеллектуальные, творческие способности; продемонстрировать обучающимся возможность использования знаний о законах генетики в практике медицины и сельского хозяйства.

**Методы обучения:** словесный, практический, наглядный.

**Формы работы:** фронтальная, индивидуальная.

**Ход урока**

**I. Организационный момент**

***Учитель:*** Здравствуйте, садитесь!

На прошлых уроках мы познакомились с основными понятиями генетики, с закономерностями наследования признаков установленных Г. Менделем.

Вспомним материал. Закрыли тетради и учебники. Работают по карточкам у доски 2 человека, на местах – 10 обучающихся (раздаются карточки). Остальные работают устно.

**II. Проверка знаний**

***Индивидуальный опрос***

***Карточка № 1.***

При скрещивании гетерозиготных красноплодных томатов с желтоплодными получено 352 растения, имеющих красные плоды. Остальные растения имели желтые плоды. Определите, сколько растений имело желтую окраску?

А – ген красноплодности

а – ген желтоплодности

Р: woman Аа × man аа

кр жел

а

а

А

G:

F1 : Аа : аа

кр жел

352 352

1 (50%) 1 (50%)

Ответ: желтую окраску имело 352 растения.

***Карточка №2.***

Ген черной окраски тела КРС доминирует над геном красной окраски. Какое потомство можно получить от скрещивания двух гетерозиготных особей?

А – ген черной окраски

а – ген красной окраски

Р: woman Аа × man Аа

чер чер

а

А

а

А

G:

F1 : АА : 2Аа: аа

чер чер кр

3 (75%) 1 (25%)

Ответ: от скрещивания двух гетерозиготных особей можно ожидать потомство черной и красной окраски в соотношении 3: 1.

***Фронтальный опрос***

***Учитель:*** Что изучает генетика?

***Ученик:*** Генетика – наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости живых организмов, а также механизмы управления этими процессами.

***Учитель:*** Что такое наследственность?

***Ученик:*** Наследственность – способность организмов передавать признаки и особенности развития потомству.

***Учитель:*** Что такое изменчивость?

***Ученик:*** Изменчивость – свойство организма приобретать новые признаки в процессе индивидуального развития.

***Учитель:*** Что такое генотип?

***Ученик:*** Генотип – совокупность всех наследственных признаков (генов) организма, полученных от родителей.

***Учитель:*** Что такое ген?

***Ученик:*** Ген – участок молекулы ДНК, содержащий информацию о структуре одного белка.

***Учитель:*** Какие гены называются аллельными?

***Ученик:*** Аллельные гены – парные гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и ответственные за проявление одного и того же признака (например, цвета волос, глаз, формы уха).

***Учитель:*** Что такое локус?

***Ученик:*** Локус – место в хромосоме, где расположен ген.

***Учитель:*** Какие признаки называются альтернативными?

***Ученик:*** Альтернативные признаки – противоположные качества одного и того же признака.

***Учитель:*** Какой признак называется доминантным?

***Ученик:*** Доминантный признак – господствующий, преобладающий. Обозначается заглавными буквами латинского алфавита – А, В, С и т.д.

***Учитель:*** Какой признак называется рецессивным?

***Ученик:*** Рецессивный признак – подавляемый признак. Обозначается соответствующей строчной буквой латинского алфавита – а, b, с и т.д.

***Учитель:*** Какая особь называется гомозиготной?

***Ученик:*** Гомозигота – особь, имеющая одинаковые аллели одного гена в гомологичных хромосомах (АА, аа).

***Учитель:*** Какая особь называется гетерозиготной?

***Ученик:*** Гетерозигота – особь, имеющая разные аллели одного гена в гомологичных хромосомах (Аа), т.е. несущая альтернативные признаки.

***Учитель:*** Что такое фенотип?

***Ученик:*** Фенотип – это совокупность внешних и внутренних признаков организма.

***Учитель:*** В чем суть гибридологического метода?

***Ученик:*** Суть гибридологического метода заключается в скрещивании (гибридизации) организмов, отличающихся друг от друга, какими-либо признаками, и в последующем анализе характера наследования этих признаков у потомства.

***Учитель:*** Какое скрещивание называется моногибридным?

***Учитель:*** Моногибридное скрещивание – это скрещивание, когда родительские организмы различаются лишь по одному признаку.

***Учитель:*** Какое скрещивание называется дигибридным?

***Учитель:*** Дигибридное скрещивание – это скрещивание, когда родительские организмы различаются по двум признакам.

***Учитель:*** Какое скрещивание называется полигибридным?

***Ученик:*** Полигибридное скрещивание – это скрещивание, когда родительские организмы различаются по нескольким признакам.

***Учитель:*** В чем сущность первого закона Г. Менделя?

***Ученик:*** При скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся друг от друга одним признаком, наблюдается единообразие гибридов первого поколения, как по генотипу, так и по фенотипу.

***Учитель:*** В чем сущность второго закона Г. Менделя?

***Ученик:*** При скрещивании гибридов первого поколения наблюдается расщепление 1:2:1 по генотипу и 3:1 по фенотипу.

***Учитель:*** Что такое чистая линия?

***Ученик:*** Чистая линия – это генотипически однородное потомство, полученное исходно от одной самоопыляющейся или самооплодотворяющейся особи с помощью отбора и дальнейшего самоопыления (самооплодотворения).

***Учитель:*** Почему объектом изучения для проведения скрещиваний Г. Мендель выбрал горох?

***Ученик:*** Г. Мендель удостоверился, что по сравнению с другими организмами горох обладает следующими преимуществами:

1) имеется много сортов, четко различающихся по ряду признаков;

2) растение легко выращивать; имеет короткий период развития;

3) горох – самоопыляющееся растение, его репродуктивные органы защищены от проникновения пыльцы с цветков другого растения;

4) возможно искусственное скрещивание сортов, гибриды полученные от искусственного скрещивания разных сортов плодовиты, что позволяет следить за ходом наследования признаков в поколениях;

5) имеет многочисленное потомство.

***Учитель:*** Обучающиеся работающие по карточкам на местах сдали работы. Проверим работу у доски (обучающиеся зачитывают условие задачи и дают комментарии)

**III. Изучение нового материала**

***Учитель:*** Знание законов наследования, открытых Г. Менделем, имеет большое значение для развития сельского хозяйства и медицины. Ученые, создающие новые породы домашних животных и сорта культурных растений, подбирают родительские пары с учетом доминирования признаков, их расщепления в потомстве F2, независимого распределения. Им необходимо знать, гомо- или гетерозиготные организмы отобраны для селекционной работы. Можно ли быть уверенным, что исходные формы гомозиготны, если известны лишь их фенотипы? Например, имеются два черных кролика, а какой они имеют генотип? (Слайд 1)

***Ученик:*** Генотип черных кроликов может быть Аа или АА.

***Учитель:*** Как определить генотип у особей с доминантными признаками?

***Ученик:*** …

***Учитель:*** Что бы ответить на данный вопрос, сегодня на уроке мы познакомимся с методом анализирующего скрещивания и явлением неполного доминирования. Откройте тетради, запишите число и тему урока: Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование. (Слайд 2) Чтобы выяснить, что такое анализирующее скрещивание решим задачи. (Слайд 3)

***Задача 1***. В школьный уголок живой природы принесли двух черных кроликов (самку и самца), считая их чистопородными. Но в F2 среди их внуков появились белые крольчата. Почему?

А – ген черной окраски

а – ген белой окраски

Р: woman АА × man Аа

чер чер

G:

а

А

А

F1 : АА : Аа

чер чер

1 (50%) 1 (50%)

Р (F1): woman Аа × man Аа

чер чер

а

А

а

А

G:

F1 : АА : 2Аа: аа

чер чер бел

3 (75%) 1 (25%)

Ответ: один из кроликов был нечистопородным.

***Учитель:*** Итак, из схемы скрещивания видно, что один кролик чистопородный, другой – нет, так как содержит рецессивный ген.

Как определить чистопородность (по окраске шерсти) черных кроликов?

***Ученик:*** . . .

***Учитель:*** Чтобы дать ответ на этот вопрос, решим следующую задачу. (Слайд 4)

***Задача 2.*** Предположим, что имеется стадо коров, в котором есть животные черной и красной масти. Известно, что доминантный ген отвечает за формирование черной окраски, а рецессивный ген – за «красную» окраску. В стаде есть бык с хорошими экстерьерными характеристиками, но не известен его генотип. Этот бык имеет черную масть. Как определить чистопородность (по окраске шерсти) черного быка?

***Ученик:*** . . .

***Учитель:*** рассмотрим два возможных варианта.

А – ген черной окраски

а – ген красной окраски

|  |  |
| --- | --- |
| ***Вариант 1.***  Р: woman аа × man АА  крас чер  а  А  G:  F1 : Аа  чер  100% | ***Вариант 2.***  Р: woman аа × man Аа  крас чер  а  а  А  G:  F1 : Аа: аа  чер кр  1 (50%) 1 (50%) |

***Учитель:*** Как можно определить чистопородность (по окраске шерсти) черного быка?

***Ученик:*** Чтобы определить чистопородность черного быка необходимо скрестить его с рецессивной гомозиготой, если все потомство будет однородным, то бык чистопородный (гомозиготен, АА), но если произойдет расщепление в соотношении 1:1, то есть появятся наряду с черными и особи «красной» масти, то бык не чистопородный (гетерозиготен, Аа).

***Учитель:*** Вернемся к предыдущей задаче и ответим на поставленный вопрос – как определить чистопородность (по окраске шерсти) черных кроликов?

***Ученик:*** Что бы определить чистопородность (по окраске) черных кроликов надо скрестить их с рецессивной гомозиготой, по результатам скрещивания можно судить о чистопородности кроликов.

***Учитель:*** Итак, если селекционеру (или любому другому человеку) понадобится выяснить генотип особи с доминантным признаком, то необходимо произвести скрещивание данной особи с особью, гомозиготной по рецессивному гену. Такое скрещивание называется анализирующим. Запишем определение. (Слайд 5)

***Анализирующее скрещивание – это скрещивание особи с неизвестным генотипом, с особью гомозиготной по рецессивному гену.***

Все рассмотренные выше примеры относятся к случаю полного доминирования одного аллельного гена над другим. Но в природе достаточно часто встречается явление неполного доминирования, когда фенотипы гетерозиготного гибрида отличается от фенотипа обоих родительских гомозиготных форм.

Неполное доминирование, или промежуточное наследование, можно рассмотреть на примере наследования окраски лепестков венчика у цветка ночной красавицы. (Слайд 6)

При скрещивании растений с красными и белыми цветками все потомство получилось с розовыми цветками, то есть наблюдается промежуточный характер наследования. При скрещивании же гибридов между собой произошло расщепление по фенотипу и генотипу.

Чем отличается расщепление при неполном доминировании от расщепления при полном доминировании во втором законе Г. Менделя?

***Ученик:*** При неполном доминировании расщепление происходит по фенотипу и генотипу в соотношении 1:2:1, то есть один цветок красный (АА), два розовых (Аа) и один белый (аа).

***Учитель:*** Итак, промежуточное наследование (неполное доминирование) – явление, при котором доминантный ген не полностью подавляет проявление другого аллельного гена, и наследование носит промежуточный характер. Запишем определение. (Слайд 7)

***Промежуточное наследование (неполное доминирование) – явление, при котором доминантный ген не полностью подавляет проявление другого аллельного гена, и наследование носит промежуточный характер.***

***Учитель:*** Ребята! Сталкивались ли вы с явлением неполного доминирования в жизни?

***Ученик:*** . . .

***Учитель:*** Неполное доминирование встречается довольно часто у растений, животных и человека. Например, у андалузских кур бывает черная и белая окраска перьев, а их потомство имеет так называемую голубую окраску. (Слайд 8)

У человека неполное доминирование проявляется при наследовании структуры волос. Ген курчавых волос доминирует над геном прямых волос не в полной мере. И у гетерозигот наблюдается промежуточное проявление признака – волнистые волосы. (Слайд 9)

По принципу неполного доминирования у человека наследуются некоторые заболевания. Например, серповидно-клеточная анемия. (Слайд 10)

В норме эритроциты человека имеют форму двояковогнутого диска и являются доминантными гомозиготами. При серповидно-клеточной анемией они приобретают вид серпа. У гомозигот болезнь протекает тяжело. Ее симптомы: усталость, приступы боли, отек и воспаление пальцев, артрит, бактериальные инфекции, тромбоз крови в селезенке и печени, легочные и сердечные травмы, язвы на ногах, асептический некроз, повреждение глаз. Гомозиготы по этому признаку в 95% случаев гибнут в раннем возрасте из-за кислородной недостаточности. У гетерозигот заболевание не проявляется, они вполне жизнеспособны. Симптомы у носителей могут появиться при гипоксии (например, при подъеме в горы) или тяжелой дегидротации организма. Поэтому всем носителям серповидно-клеточной анемии противопоказаны служба в авиации, а также полеты в самолетах без достаточного кислородного обеспечения.

Серповидно-клеточная анемия весьма распространена в регионах мира, эндемичных по малярии, причем больные серповидно-клеточной обладают повышенной (хотя и не абсолютной) врожденной устойчивостью к заражению различными штаммами малярийного плазмодия. Повышенной устойчивостью к малярии обладают и гетерозиготы-носители, которые анемией не болеют (преимущество гетерозигот), что объясняет высокую частоту этого вредного аллеля в африканских популяциях.

Рассмотрим явление неполного доминирования на конкретном примере. Прочитайте условие задачи. (Слайд 11)

***Задача 3.*** У человека ген мелковьющихся волос является геном неполного доминирования по отношению к гену прямых волос. От брака женщины с прямыми волосами и мужчины, имеющего волнистые волосы, рождается ребенок с прямыми, как у матери, волосами. Может ли появиться в этой семье ребенок с волнистыми волосами? С мелковьющимися волосами? Известно, что у гетерозигот волосы волнистые.

А – ген мелковьющихся волос

а – ген прямых волос

Аа – волнистые волосы

Р: woman аа × man Аа

прямые волнистые

G:

а

А

а

F1 : Аа : аа

волнистые прямые

1 (50%) 1 (50%)

Ответ: в этой семье шансы рождения ребенка с волосами волнистыми, как у отца, или прямыми, как у матери, равны (1:1). Вероятность появления ребенка с мелковьющимися волосами равна нулю.

***Учитель:*** Прочитайте условие следующей задачи. (Слайд 12)

***Задача 4.*** На звероферме было получено потомство норок: 148 белых, 154 черных и 304 кохинуровых (светлая с черным крестом на спине). Определите фенотипы и генотипы родителей.

А – ген черной окраски

а – ген белой окраски

Аа – кохинуровые норки

Р (F1): woman Аа × man Аа

кохинур кохинур

G:

а

А

а

А

F1 : АА : 2Аа: аа

чер кохинур бел

1 (25%) 2 (50%) 1 (25%)

Ответы: генотипы родителей – Аа, фенотипы – кохинуровые.

**IV. Закрепление знаний**

**Учитель:** Решим задачи на закрепление изученного материала.(Слайд 5, 6)

***Задача 5.*** Две черные самки мыши скрещивались с коричневым самцом. Первая самка в нескольких пометах дала 19 черных и 17 коричневых потомков, а вторая – 33 черных. Определите генотипы родителей и потомков.

***Задача 6.*** У мухи дрозофилы серый цвет тела доминирует над черным. При скрещивании серых и черных мух в потомстве половина особей имело серую окраску, половина – черную. Определите генотипы родительских форм.

**V. Итог урока**

***Учитель:*** Итак, сегодня на уроке мы познакомились с методом анализирующего скрещивания и сущностью, причинами неполного доминирования.

За работу на уроке оценку «5» получают . . ., «4» - . . ., «3» - . . ..

**VI. Задание на дом**

***Учитель:*** Изучить с. 266, решить задачу. (Слайд 15)

***Задача 7.*** От скрещивания между собой растений редиса с овальными корнеплодами получено 68 растений с круглыми, 138 с овальными и 71 с длинными корнеплодами. Как осуществляется наследование формы корнеплода у редиса? Какое потомство получится от скрещивания растений с овальными и круглыми корнеплодами?

**Средства обучения:** компьютер, мультимедиапроектор, презентация «Неполное доминирование. Анализирующее скрещивание»; раздаточный материал – 2 карточки с задачами, тесты – 10 карточек.

**Методическая литература:**

1.Введение в общую биологию и экологию. 9 класс: поурочные планы по учебнику А.ВА.Каменского, Е.А.Крикскунова, В.В.Пасечника / авт-сост. Е.Ю.Щелчкова. – Волгоград: Учитель, 2010. – 293 с.

2. Биология. 9 класс. Поурочные планы по учебнику А.А.Каменского и др. «Биология. Введение в общую биологию и экологию». В 2 частях. Часть 1 / Сост. И.Ф.Ишкина. – Волгоград: Учитель – АСТ, 2004. – 96 с.

3. Пепеляева О.А., Сунцова И.В. Поурочные разработки по общей биологии: 9 класс. – М.: ВАКО, 2006. – 464 с. – (В помощь школьному учителю).

4. Запольских О.В., Шареева З.В., Шахринова Н.В. Сборник задач и тестов по генетике и молекулярной биологии. // Учебно-методическое пособие для студентов вузов, колледжей и гимназий. – Бирск: Бир.гос.соц-пед акад., 2011. -142 с.

**Интернет-ресурсы:**

1. [http://slovari.yandex.ru](http://slovari.yandex.ru/)

2. <http://ru.wikipedia.org/wiki>

3. [http://www.blackpantera.ru](http://www.blackpantera.ru/)

4. <http://miragro.com/andaluzskie-kury.html>