

Научно-исследовательская работа

Биология

«ЧЕРЕПАХОВЫЙ ОКРАС У КОШЕК»

Выполнила:

Чиканчи Полина Николаевна

учащаяся 8Б класса

МБОУ СОШ №44, Россия, г. Мурманск

Руководитель:

Кузнецова Дарья Юрьевна

Учитель биологии

МБОУ СОШ №44, Россия, г. Мурманск

Введение

Черепашовая окраска кошек является примером признаков, гены которых расположены в половых хромосомах. Половые хромосомы – это хромосомы, с которыми связано определение пола. Так, в хромосомном наборе животных различают обычные хромосомы, или аутосомы, и половые, которые получили название Х- и У- хромосом. [1]

У млекопитающих, в том числе и у кошек женский пол гомогаметный (образует один тип гамет), а мужской – гетерогаметный (образует два типа гамет). [2]

Цвет шерсти обеспечивают красящие пигменты – эумеланин и фаумеланин. Эумеланин придает шерсти черный цвет, а фаумеланин - рыжий цвет. Ген цвета шерсти, отвечающий за выработку этих веществ, содержится в хромосомах Х. [6]

Актуальность темы: домашняя кошка является удачным модельным объектом для генетического анализа. Кошек с черепаховым окрасом можно использовать как пример для изучения наследования признаков, сцепленных с полом.

Цель: научиться применять биологические знания для объяснения явлений живой природы.

Задачи исследования:

1. Изучить сведения по данной теме, используя научно-популярную литературу, ресурсы Интернет.
2. Объяснить принцип наследования черепахового окраса у кошек.

Наследование сцепленное с полом

Половые хромосомы, как и аутосомы, несут большое число генов, функции которых не связаны с половым процессом. Определяемые этими генами признаки наследуются по схеме, отличной от генов аутосом. [1]

Наследование, сцепленное с полом — наследование какого-либо гена, находящегося в половых хромосомах.

Томас Морган и его сотрудники заметили, что наследование окраски глаз у дрозофилы зависит от пола родительских особей, несущих альтернативные аллели. Красная окраска глаз доминирует над белой.

При скрещивании красноглазого самца с белоглазой самкой в F₁, получали равное число красноглазых самок и белоглазых самцов.

Однако при скрещивании белоглазого самца с красноглазой самкой в F₁ были получены в равном числе красноглазые самцы и самки. При скрещивании этих мух F₁, между собой были получены красноглазые самки, красноглазые и белоглазые самцы, но не было ни одной белоглазой самки.

Тот факт, что у самцов частота проявления рецессивного признака была выше, чем у самок, наводил на мысль, что рецессивный аллель, определяющий белоглазость, находится в X-хромосоме, а Y-хромосома лишена гена окраски глаз. [2]

Чтобы проверить эту гипотезу, Морган скрестил исходного белоглазого самца с красноглазой самкой из F₁. В потомстве были получены красноглазые и белоглазые самцы и самки. Из этого Морган справедливо заключил, что только X-хромосома несет ген окраски глаз. В Y-хромосоме соответствующего локуса вообще нет. [1]

Это явление известно под названием наследования, сцепленного с полом. Гены, находящиеся в половых хромосомах, называют сцепленными с полом. В X-хромосоме имеется участок, для которого в Y-хромосоме нет гомолога. Поэтому у особей мужского пола признаки, определяемые генами этого участка, проявляются даже в том случае, если они рецессивны. Эта особая форма сцепления позволяет объяснить наследование признаков, сцепленных с полом.

При локализации признаков как в аутосоме, так и в X- и Y-хромосоме наблюдается полное сцепление с полом. [2]

У человека около 60 генов наследуются в связи с X-хромосомой, в том числе гемофилия, дальтонизм (цветовая слепота), мускульная дистрофия, потемнение эмали зубов и другие. Наследование таких признаков отклоняется от закономерностей, установленных Г. Менделем. X-хромосома закономерно переходит от одного пола к другому, при этом дочь наследует X-хромосому отца, а сын X-хромосому матери. Наследование, при котором сыновья наследуют признак матери, а дочери - признак отца получило, название крисс-кросс (или крест-накрест). [3]

Черепашковый окрас – пример сцепленного наследования с полом

Черепашковый окрас – один из самых удивительных и необычных окрасов кошек. Черепашковый окрас является очень распространённым среди метисов, а также среди многих пород кошек он закреплён в стандарты. Вариации цветов полосок и пятен подобного окраса, а также их узоры на шерсти уникальны и неповторимы, так же, как и отпечатки пальцев у людей (рис. 1).



Рис. 1. Черепашковый окрас у кошек

Черепашковый окрас — это генетическая особенность, которая передается по наследству и обуславливается определенной комбинацией хромосом. [4]

В зависимости от размеров, формы и локализации цветных пятен, классифицируются различные виды черепашковых окрасов. Существует масса разновидностей окраса «калико» (преобладание белых пятен), редкий окрас

«торби» (определенное сочетание пятен и полос), в то время как стандартный узор «табби» образуют только пятна. Природа удивительна в своём проявлении, она создала бесчисленное количество вариаций окрасов, которые официально не признаны породными стандартами. [3]

Породы кошек с черепаховым окрасом

Чаще всего черепаховая расцветка встречается у кошек определенных пород. К ним относятся:

1. Британцы. Спокойные и уравновешенные «англичане» славятся не только плюшевой шерсткой, но и ее уникальной расцветкой. Кроме классических вариантов, можно встретить полосатых (табби), насыщенно-бежевых (фавн) или коричных (циннамон), словно палочка ароматной приправы, представителей.
2. Скоттиш-фолды. Шотландские вислоухие кошечки обычно окрашены в черный с редкими вкраплениями красного или белого. В отличие от британцев, они имеют более изящные пропорции. Их главная фишка – поза суриката. Эту забавную стойку они принимают неосознанно, когда очень увлечены происходящими событиями. [5]
3. Мейн-куны. «Мэнские еноты» родом из одноименного штата, где проживает сам Стивен Кинг. Чаще всего их шерстный покров окрашен в калико или торти и имеет характерные для табби тигровые полосы.
4. Сфинксы. Вопреки распространенному мнению, сфинксы – вовсе не лысые. Их шерсть просто гораздо короче обычной. Но это совершенно не мешает ее окрашиванию в кремово-лиловый, черно-красный, кремово-голубой и красно-шоколадный.
5. Персы. Плоскомордые и невозмутимые усатики обладают стандартной красно-черной шубкой. В редких случаях их шерстка окрашивается в менее насыщенный кремово-голубой оттенок.
6. Норвежские лесные. Эти пушистые красавицы очень дорожат своей пестрой шерсткой. Опытные заводчики рекомендуют не беспокоить

норвежек сразу после умывания, так как за нарушение чистоты можно запросто поплатиться.

7. Бобтейлы. Именно эту породу использовали для создания знаменитых японских фигурок манэки-неко. Их главная особенность – укороченный хвостик, напоминающий пушистый помпон. Его длина составляет 3-12 см и зависит от количества хвостовых позвонков.
8. Турецкий ван. Большая часть тела этих животных окрашена в молочно-белый. Черные и красные пойнты присутствуют на ее голове и хвосте. Они занимают не больше 15% от всего остального тела. [6]

Кроме перечисленных представителей, «черепашки» встречаются и среди обычных дворовых кошечек. Ведь на самом деле уличные метисы – результат смешения породистых животных. Забавно, что именно их рисунки оказываются самыми необычными.

Генетическая обусловленность и наследование окраса

Интересный момент – происхождение черепахового окраса. Дело в том, что данный окрас присущ в основном особям женского пола, и связано это с особенностями набора хромосом самцов и самок. Тут следует пояснить тонкости генетических механизмов. [4]

Стандартный набор хромосом самки - XX, а у самца он выглядит как XY. Y — это исключительно мужская хромосома, которая не несёт на себе генов, отвечающих за окрас.

Гены, отвечающие за наследование того или иного цвета (аллели), могут находиться только на X-хромосоме. Аллель включает в себя два гена – доминантный и рецессивный. Пример – доминантный ген, отвечающий за черный цвет (B) и подавляемый ген – шоколадный цвет (b), в таком случае одна аллель будет выглядеть как «B-b». Соответственно, комплект двух хромосом X+X у кошки — это возможность «разместить» одновременно те самые три цвета и более (а также их осветлённые варианты), что невозможно для самца с единственной X-хромосомой. [3]

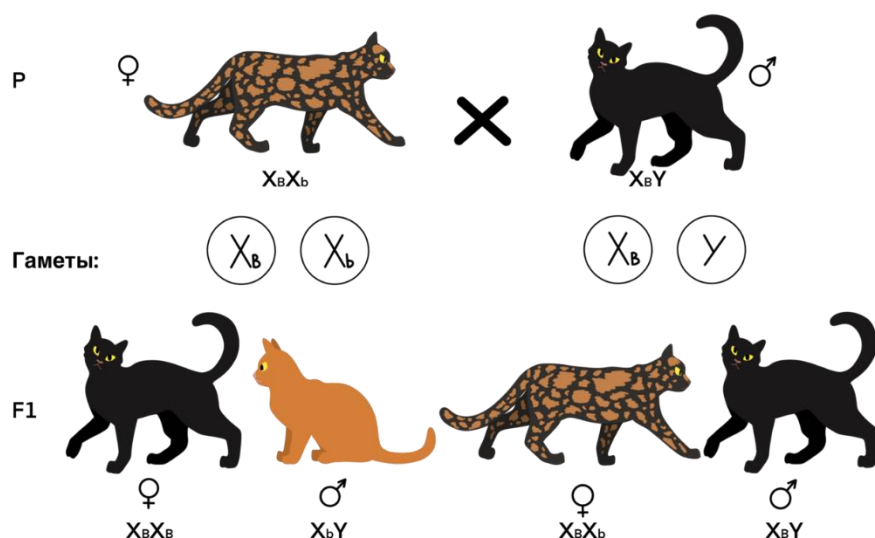


Рис. 2. Наследование признаков сцепленных с полом

Самка с черепаховым окрасом дает два типа гамет (X^B , X^b), четный кот производит также два типа гамет, однако Y хромосома не отвечает за наследования цвета шерсти. Так при скрещивании черепаховой самки с черным котом, наблюдается расщепление среди гибридов по фенотипу в следующем числовом значении 2(черные): 1(рыжие): 1 (черепаховые). Следует отметить, что коты могут быть или черными или рыжими, так как черепаховый окрас проявится только у генотипа X^BX^b , а это самки (рис. 2).

Генетический сбой – черепаховый кот

Пеструю расцветку дает сочетание двух половых X -хромосом, а витиеватые узоры и насыщенность – содержащиеся в этих хромосомах гены. Но дело в том, что у самцов X -хромосома всего одна, а вторая представлена Y -хромосомой, не несущей информацию о цвете. [6]

По этой причине черепаховый кот – большая редкость, объясняющаяся генетической аномалией. Они существуют, но не дают потомства, а их генотип (индивидуальная совокупность генов) выглядит как XXY . [5]

Данную аномалию называют синдромом Клайнфельтера. Она возникает при дефиците тестостерона – главного мужского гормона. По этой причине, кроме бесплодия, коты-черепашки имеют более мягкое поведение, характерное для

самок. Их не допускают к разведению и обязательно подвергают кастрации – на всякий случай.

Есть и еще один вариант генетического сбоя, при котором способность к размножению удастся сохранить. В этом случае в генотипе наблюдается сразу 4 хромосомы, то есть ХУХУ.

Самый известный представитель с этой аномалией – статный красавец мейн-кун по кличке Мезомикс. Таких животных называют химерами, так как наследование столь необычного генома происходит благодаря слиянию двух эмбрионов внутри материнской утробы. [6]

Интересней всего выглядят химеры с гетерохромией. Но стать хозяином таких красавцев очень непросто, так как на 3 тысячи пестрых кошечек приходится всего 1 пестрый котик, а химерный встречается еще реже.

Заключение

Кошки с черепаховым окрасом – это животные, которые имеют пятна на различно пигментной основе. Феомеланин дает шерсти красноватые оттенки, а эумеланин – черного. За ослабление насыщенности оттенка отвечает ген диллитор. Ну а белые пятна – это полное отсутствие пигментации, которое характерно для всех домашних питомцев. [4]

Благодаря смешению различных генов, животным удастся получить уникальную трехцветную окраску. Трехцветные кошки не являются отдельным видом – это окрас шерсти, который встречается у животных различных пород.

Черепаховые кошки появляются на свет не часто, но во многих породах. Интересно, что такие животные всегда обладают уникальными рисунками. А процент наличия пигмента того или иного цвета во многом зависит от породы. Так, например у турецкой ангоры преобладающими оттенками можно назвать белый и черный цвета. Первый из них и так является самым распространенным у данной породы. [5]

Существуют коты с черепашиным окрасом. Из-за того, что большинство представителей этой группы – девочки, ходит заблуждение, что самцов среди них вовсе нет. Однако генетика – сложная наука, которая иногда выдает ошибки

в виде трехцветных котов. Они имеют особый набор хромосом, который сказывается на половой жизни животного.

Список литературы:

1. А.О. Рувинский, Л.В. Высоцкая, С.М. Глаголев. Общая биология. – М.: Просвещение, 1993.
2. Г.В. Гуляев. Генетика. – М.: «Колос», 1971.
3. Гончаренко, Г. Г. Генетика. Анализ наследственных закономерностей на генах меха кошек *Felis catus* / Г. Г. Гончаренко, С. А. Зятков. — Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007.
4. О'Брайен, С. Генетика кошки / С. О'Брайен, Р. Робинсон, А. С. Графодатский, А. В. Таранин. — Новосибирск: Наука, 1993.
5. <https://kotmastak.ru/cerepanovaa-koska>
6. <https://www.svoydoctor.ru/vladeltsam/poleznoe/stati/cherepakhovyy-okras-u-koshek-chudo-prirody-ili-geneticheskaya-mutatsiya/>