

ГЕНЫ ОКРАСА У ДЖУНГАРСКИХ ХОМЯКОВ

В данной статье рассмотрен процесс формирования окраса – пигментогенез. Дано представление о меланоцитах и их влиянии на окрас шерсти у джунгарских хомяков. Во время проведения исследования использовался метод визуального типирования окраса и структуры шерсти у исследуемых представителей, а также метод анализа родословных. Кроме того, приведен пример анализа скрещивания хомяков стандартного окраса.

Процесс формирования окраса – пигментогенез, является генетически детерминированным и начинается еще на эмбриональной стадии. На очень ранних этапах развития у зародыша в области нервной трубки выделяется закладка будущих пигментных клеток меланоцитов. Сами они производить пигмент еще не могут, для этого им нужно претерпеть ряд изменений (рисунок 1). Гранулы пигментов, носящие название меланосом, образуются в специализированных клетках – меланоцитах [1]. Меланоциты – это отрастающие клетки базального слоя эпидермиса нейтрального происхождения.

У большинства видов млекопитающих меланоциты имеют типичное строение, связанное с наличием в клетке отростков и равномерным распределением гранул меланина. Окраска меха у хомяков определяется присутствием пигмента – меланина.

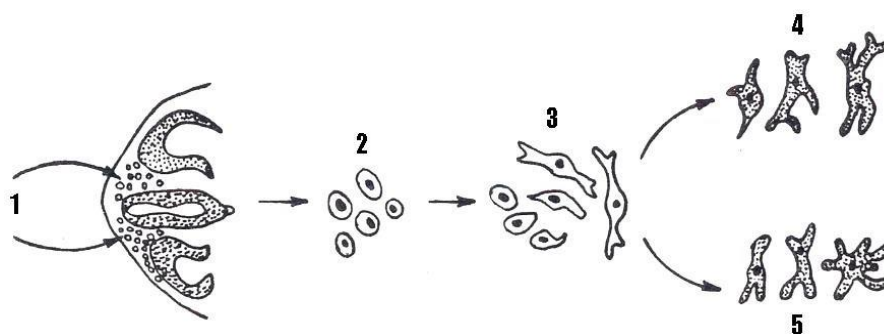


Рисунок 1 – Миграция меланобластов из нервного валика [1]

1 – клетка нервного валика, 2 – меланобласты, 3 – незрелые меланоциты, 4 – эпидермальные меланоциты, 5 – дермальные меланоциты

Цвет шерсти зависит от количества и типа пигмента, формы пигментных гранул и их распределения в структуре каждого волоса. Диапазон оттенков шерсти варьируется от чёрного (в случае очень высокого содержания пигмента) до серебристо-белого цвета (при почти полном отсутствии пигмента). Все другие оттенки волос получаются в результате промежуточных концентраций пигмента.

Меланин состоит из меланоцитов и в волосах присутствует в двух формах: рассеянной (окрашивает волосы в цвета освещенного спектра от светло-золотистого до коричневого) и зернистой (окрашивает волосы в цвета спектра от темного коричневого до иссиня-чёрного). На оттенок волосков влияют пузырьки воздуха, которые присутствуют в сердцевине и в корковом слое волоса. Если меланоцитов присутствует больше, чем пузырьков воздуха, цвет волос будет тёмным, если меньше – светлым.

Если процесс пигментогенеза происходит без мутаций, то у хомяка образуется окрас дикого типа, или стандартного, как изображен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Стандартный окрас джунгарского хомяка

Имеет покрытые шерстью все тело, даже ступни. Область спины животного окрашена в охристо-серый оттенок, а область брюха отличается более светлым окрасом, присутствует тёмная полоса на спине (обычно серая), очень короткий хвост (часто его практически не видно, когда зверёк сидит) [2].

Рассмотрим окрасы, имеющиеся в данное время на постсоветском пространстве. Следует обратить внимание, что мандарин и жемчуг являются доминантными генами, а сапфировый – ген рецессивный, т. е. для его проявления в фенотипе потомства данный ген должен присутствовать у обоих родителей.

Таким образом, нельзя сводить между собой двух хомячков мандаринового окраса, так как данный ген является летальным. Относительно сведения двух животных с жемчужным окрасом мнения европейских коллег разошлись – голландцы считают его летальным и не рекомендуют такие вязки, а финские коллеги советуют такие вязки именно для осветления тикинга у слишком сильно тикингovaných («грязных») жемчугов.

При взаимодействии сапфирового окраса с другими (голубой жемчуг, кэмел, жемчужный кэмел) надо иметь в виду, что сапфировый ген осветляет общий тон доминантного окраса. Сапфир – это высветленный стандарт. Если сапфировый окрас проявляется в окрасе другого цвета, то он дает сапфировый оттенок.

При сочетании жемчуга и мандарина животное будет в основном белого цвета с рыжевато-коричневой спинной полосой. У жемчужного кэмела спинная полоса имеет еще более светлый вид за счет осветления тикинга сапфировым окрасом [2].

На самом деле вариаций скрещивания хомяков с разным окрасом достаточно много, мы рассмотрели лишь малую часть. Гены всегда парные и находятся на определённом участке (локусе) в хромосомах. Большинство людей знакомы с теорией доминантных и рецессивных генов, согласно которой все гены являются парными, и один из генов имеет преобладающие свойства над другим. Многие гены имеют ряд характеристик, позволяющих им проявлять себя по-разному. Такие гены называются аллельными [3].

Обратим внимание на то, что ген может иметь много аллелей, но хомяк наследует лишь два, по одному от каждого родителя. Если хомяк несёт одинаковые аллели, он является гомозиготным, если разные – гетерозиготным. Свойства рецессивных аллелей скрыты, если присутствует доминантный аллель [3]. Хомяк должен быть гомозиготен по рецессивным генам для того, что свойства этих генов проявились. Самым простым способом анализа генетической информации является использование решётки Пеннета (рисунок 3).

F_1

 Aa
 $\times$

 Aa

F_2

 A

 a

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Рисунок 3 – Схема скрещивания хомяков стандартного (Aa) окраса

Например, рассмотрим простой ген окраса A . Серия гена A определяет, будет ли хомяк черного или стандартного окраса. Аллель стандартного окраса является доминирующим A и аллель черного окраса является рецессивным a . Скажем, у вас есть два хомяка, которые гетерозиготны по A , то есть они несут как желательный аллель A , так и нежелательный аллель a . Генотип, или генетическая структура, в данном случае у обоих хомяков записывается как Aa . Хомяки выглядят стандартными (фенотипически нормальными), так как доминант A дает им необходимый стандартный темный пигмент и подавляет наличие рецессивного гена черного окраса. Какова вероятность получения потомства черного окраса при разведении этих особей? Взглянем на решётку Пеннета (рисунок 3). Из рисунка 3 видно, что 25 % особей гомозиготны по аллелю A (генотип AA).

Это идеальный вариант, потому что мы не хотим получить в разведении носителей черного окраса. Но нет никакого другого способа узнать, какие именно это хомяки в помёте (отличающиеся генотипом от своих братьев и сестер, несущих рецессивный ген а), кроме как провести тест спаривания. Аа: 50 % гетерозиготных по А, как и их родители. Эти хомяки регистрируются в реестре, потому что они имеют необходимый темный пигмент для стандартного окраса, но они будут давать потомство черного окраса аа, если будут спариваться с такими же носителями черного окраса. аа: 25 % гомозиготных по аллелю а, окрашенных в нежелательный черный цвет. Эти хомяки не регистрируются в реестре [3].

При проведении исследования основным методом был метод анализа родословных и метод визуального типирования окраса и структуры шерсти у исследуемых представителей. Окрас можно идентифицировать по пяти основным генам. На территории города Гомеля в основном преобладают хомяки стандартного, жемчужного, мандаринового и сапфирового окрасов. Но изучив данную тему можно сделать вывод, что практически любой заводчик этих грызунов может вывести потомство любого окраса руководствуясь основными правилами скрещивания особей.

Литература

1 Гончаренко, Г. Г. Генетика. Анализ наследственных закономерностей на генах меха кошек *Felis catus*. Практическое пособие / Г. Г. Гончаренко, С. А. Зятьков. – Гомель : УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2007. – 108 с.

2 Блоцкая, Е. С. Морфофизиологическая изменчивость фоновых видов мелких млекопитающих Беларуси: монография / Е. С. Блоцкая, В. Е. Гайдук; Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ им. А. С. Пушкина, 2007. – 169 с.

3 Генетика: учебник для с.-х. вузов по специальности 110401-зоотехния / Е. К. Меркурьева [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 446 с.