

**муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов» г. Ярцева Смоленской области**

объединение: «Мы – твои друзья»

Изучение проявления пятнистой окраски у белок дегу

Исследовательская работа

Выполнила: Шишкина Дарья, 4 класс.

Руководитель: Бахтина Ольга Петровна,

педагог дополнительного образования

МБУДО СЮН

Смоленская область

г. Ярцево, 2021 г.

Оглавление

| | с. |
|---------------------------------------|----|
| Введение..... | 3 |
| Основная часть..... | 4 |
| Обзор источников информации..... | 4 |
| Окрасы белок дегу..... | 5 |
| Как делать отбор?..... | 6 |
| Методы и материалы исследования..... | 7 |
| Результаты исследования..... | 7 |
| Вывод..... | 8 |
| Заключение..... | 8 |
| Список использованной литературы..... | 9 |
| Приложения..... | 10 |

Введение

Почти в каждой семье живут домашние декоративные животные: хомячки, морские свинки, кошки, собаки, попугаи и т.д. В последнее время необычные зверьки дегу стали набирать популярность в качестве домашнего животного. На станции юных натуралистов живет большое количество декоративных животных, в том числе и семья белок дегу. Меня сразу привлекли эти интересные животные. По сравнению с другими грызунами белки дегу активны днем. И приходя на станцию юных натуралистов очень интересно наблюдать как они долгое время бегают в колесе.

Придя в один из дней на станцию и наблюдая за белками дегу, я заметила, что у них пополнения. У совершенно одинаковых по окрасу белок дегу, цвет агути, появился на свет малыш с белыми пятнами. Меня заинтересовал этот вопрос, и я решила провести исследование.

Гипотеза является ли пятнистая окраска шерсти у белок дегу доминантным признаком

Цель исследования: изучить особенности наследования окраски шерсти у белок дегу.

Задачи исследования:

1. изучить литературу по теме исследования;
2. изучить определяющие факторы пигментации окраса шерсти у белок дегу;
3. провести эксперименты по скрещиванию белок дегу и проанализировать результаты.

Актуальность исследование является в получении белок дегу с более интересным ярким окрасом, которых захотят завести у себя дома все больше семей.

Объект исследования: чилийская белка дегу.

Предмет исследования: фенотипические различия окраса шерсти у белок дегу.

Основная часть

Обзор источников информации

Белки дегу относятся к хордовым млекопитающим, выделены в отряд грызунов, семейство восьмизубовые, род *octodon*, вид дегу. Исторической родиной зверька является Чили. В связи с этим белку и прозвали чилийской. На территории Чили и на сегодняшний день в естественных условиях обитает большое количество популяций данных животных.

Внешний вид чилийский белок напоминает тушканчика. Животные встречаются в двух цветовых вариациях: могут быть либо коричневыми с серым оттенком, либо коричневыми с желтоватым оттенком. Область живота и внутренняя поверхность конечностей всегда светлее. Длина туловища зверьков колеблется от 10 до 21 сантиметра. У животных имеется длинный, тонкий хвост, длина которого практически равна длине тела, и составляет 6-10 сантиметров. На кончике хвоста пушистая кисточка белого, или светлого цвета. Масса тела одной взрослой особи равна 100-550 граммов.

Туловище покрывает мягкий, густой и пушистый мех. Волос имеет интересную, специфическую окраску. Средняя часть волоса светлая, кончик окрашен в темный цвет. Мордочка вытянутая, глаза выразительные, черные, могут быть сильно выпуклыми. Нос в сравнении с мышинным, более круглый. По краям нос обрамляет множество усов, которые выполняют обонятельную функцию. Глаза имеют вертикально расположенные зрачки, которым свойственно сужаться и расширяться. Ушки животного удлиненные, заострены к кончикам.

В ротовой полости располагается два десятка зубов. Два резца расположены на верхней челюсти, два резца на нижней челюсти. Клыки у белочек отсутствуют. Вместо них имеется свободная полость, которая называется диастема. Каждый из зубов в ротовой полости имеет строго определенное место.

Интересный факт: Зубы грызунов растут на протяжении всей жизни, поэтому им жизненно необходимо постоянно стачивать их.

Передние конечности животных существенно короче задних. На них расположены четыре пальца и рудиментарный большой палец. Задние конечности более длинные и вытянутые, имеют по пять пальцев. На пальцах имеются острые, слегка загнутые когти.

Грызунам несвойственно вести одиночный образ жизни. В естественных условиях они проживают исключительно в составе группы. Численность такой группы может быть различной: от 7 до 14 особей. Лидирующие позиции занимают несколько самок. Все остальные подчиняются бессменным лидерам [1].

Окрасы белок дегу

У чилийской белки густой и мягкий мех, приятный на ощупь. Он ластится при поглаживании и отликает глянец на солнце. Природный цвет шерсти коричневый с желтоватым оттенком или сероватый с коричневым оттенком. Если рассмотреть один волосок, то можно заметить, что окрас у него по всей длине различен. Около тела он светлый, на конце почти чёрный. Такой окрас называют агути. При скрещивании особей он всегда будет доминировать [5].

На данный момент выведены 8 основных окрасов.

Отдельной линейкой идет пятнистость. Она не зависит от основных окраса. Пятнистые дегу становятся популярными, особенно в Германии и Финляндии. Это, как правило, дегу агути с участками непигментированной кожи и пятнами белого меха по всему телу.

В какой степени эти дегу действительно белые, но не совсем. Животные альбиносы рождаются без пигмента любого рода, и поэтому имеют розовую кожу, а также розовые глаза.

Истинно белые или альбиносы дегу до сих пор не выведены. Причина, почему эта общая мутация еще не возникла, неизвестна. [3].

Природный цвет агути у чилийской белки напрямую связан с иммунитетом. Единственная проблема со здоровьем у животных связана с повышением уровня сахара в крови. В природных условиях грызуны употребляют только подходящую для них пищу: цветки, семена и листья растений, мягкие корни кустарников. Продолжительность жизни у них более 8 лет. Погибают животные чаще всего от врагов, которые за ними охотятся. Таковыми являются лисы, совы, орлы.

Изменение окраса агути у белки дегу означает, что в организме происходят какие-то мутации. Чилийская белка с мехом природного оттенка может прожить в домашних условиях более 15 лет. За животными с мутациями, необходимо постоянно наблюдать. Возможно, кроме сахарного диабета, у них проявятся и другие заболевания. Не многие специалисты, которые изучают дегу, решаются на эксперименты с цветом шерсти у животных. Это однозначно ослабляет иммунитет грызунов [7].

Для определения генотипов были изучены окрасы белок дегу, генотипы окрасов, основные окрасы сведены в таблицу. (Приложение 1)

Как делать отбор?

Каждый зверек имеет гены отца и матери. Если мать и отец обладают одинаковым цветом шерсти агути, то цвет меха потомка можно увидеть на основе следующей схемы. Цвет обозначается буквой А:

АА (папы) + АА (мамы)=АА (потомка)

Если взять маму с голубым отливом шерсти, папу с цветом агути или более темной шерсти, то схема будет изменена. Светлый отлив будет рецессивным, темный — главным. Цвет шерсти мамы обозначается буквой Г, голубой:

АА (папа) + Аг (мама)

Цвет шерсти у малыша будет агути, но он получил ген светлого оттенка меха от мамы. Потомство применяют для дальнейшей сортировки. Если взять самца из этого помета и голубую самку из другого, то формируется потомство со следующими признаками:

Аг (папа) + гг (мама)

Цветные дегу

У половины малышей будут гены матери голубой шерсти. Дальнейший отбор осуществляется среди особей-переносчиков гена голубого цвета, но не стоит забывать об инбридинге и других условиях соединения. Больных и злых особей нейтрализуют.

Вероятно, голубой цвет появится только на отдельных участках шерсти. Для дальнейшего разведения берут тех зверьков, у которых оттенок виден более ярко.

Если для скрещивания применять белок-носителей одного гена светлой шерсти, то таблица будет следующей:

Аг (папа) + Аг(мама)

У 25% малышей цвет шкурки будет голубым. 25% будут иметь цвет шерсти агути. 50% малышей будут переносчиками гена голубого цвета. При дальнейшем размножении дегу применяют особей с генами гг. [5].

Методы и материалы исследования

1. Основным методом изучения характера наследования признаков является **гибридологический**. Он подразумевает скрещивание организмов с определенными признаками и анализ проявления этих признаков у потомства.

Для проведения исследования были взяты белки дегу уголка живой природы станции юных натуралистов. Наблюдения проводились с ноября 2018 года.

2. Наблюдение за ростом и развитием бельчат. Наблюдение производилось еженедельно.

3. Фотографирование. В течение всего исследования мы фиксировали, все этапы работы (Приложение 3).

4. Метод компьютерной графики. Использование фотоматериалов для оформления результатов исследования.

Результаты исследования

В июне 2018 года на станции юных натуралистов остался один самец белки дегу. По объявлениям мы долго искали ему пару, так как белки дегу являются социальными животными. В августе 2018 на станцию женщина привезла пять самок белок дегу. И у нашего самца появились невесты. Через три месяца, в ноябре месяце, у совершенно серых белок на свет появилась девочка с белыми пятнами.

В июле месяце, 2019 года нам на станцию принесли нового самца Федора, жениха для нашей пятнистой девочки. Подселив их вместе, мы стали ждать потомства. В октябре 2019 года самка родила 5 детенышей, из них 4 стандартного окраса и 1 пятнистого (девочка).

По истечению трех месяцев, 10.01.20 года, самка снова рождает детенышей - 5 бельчат, 3 пятнистых (1 девочка и 2 мальчика) и 2 бельчонка со стандартным окрасом.

В начале мая 2020 года, рождаются 2 пятнистых мальчика и 2 стандартных мальчика.

11.04.2021 года родилось 1 пятнистых и 2 стандартных бельчонка.

27.09.2021 года родились еще 2 пятнистых и 3 стандартных бельчонка.

Схемы скрещивания (Приложение 2).

За время эксперимента в течение четырех лет, в пяти поколениях, нами получено 28 бельчат дегу, из них 10 пятнистых (35,7%) и 18 бельчат стандартного окраса (64,3).

Как мы видим, в каждом помете наблюдается проявление пятнистой окраски белок дегу.

Бельчата дегу рождаются с открытыми глазами, покрытые шерстью. С первых часов жизни они хорошо передвигаются по клетке. Первую неделю питаются только молоком матери.

Через неделю бельчата активно передвигаются по клетке. Продолжают питаться молоком матери и пробуют грубую пищу (сено, гранулированный корм).

К началу третьей недели, малыши дегу, бегают в колесе, лазают вертикально вверх по клетке. Рацион состоит на половину из взрослых кормов, также продолжают питаться материнским молоком.

Бельчата очень быстро растут и становятся самостоятельными к месячному возрасту. Через полтора месяца, малышей пересадили от матери в отдельную клетку.

Вывод

Проанализировав тот факт, что в литературных источниках описано, что пятнистая окраска является результатом иммунной мутации генов при повышении сахара в крови животного из-за неправильно кормления. Мы исключили этот факт, так как кормили белок дегу специализированным сбалансированным кормом из зоомагазинов, плюс сено.

Возможно, бабушка или дедушка нашей первой родительской пары имела пятнистый окрас.

В результате нашего исследования наблюдается устойчивое наследование пятнистой окраски белок дегу.

Заключение

Мы планируем продолжить наше исследование и провести близкородственное скрещивание, скрестить пятнистых брата с сестрой и посмотреть результат.

Список используемой литературы

1. Белка дегу. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://wildfauna.ru/belka-degu>
2. Белки дегу в домашних условиях. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://zooblog.ru/belki-degu-v-domashnih-usloviyah/>
3. Белки дегу окрасы. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://krasivosti.pro/gryzuny/52666-belka-degu-okrasy.html>
4. Дегу. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://sosedy.mirtesen.ru/blog/43560267734/Degu-chiliyskaya-belka->
5. Как выводят цветных дегу? - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://animalgid.ru/degu/osobennosti-tsvetnyh-belok.html>
6. Мир дегу. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: https://vk.com/topic-97216502_32594507
7. Особенности цветных белок. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://animalgid.ru/degu/osobennosti-tsvetnyh-belok.html>
8. Окрасы дегу. - [Электронный ресурс], - Режим доступа: <https://gidroponika.by/okrasyi-degu/>

Приложения

Приложение 1
Таблицы

Таблица 1_ Окрасы белок дегу, с генотипами

| Название окраса | Описание | Генотип | Генотипы с различными носительствами |
|-----------------|--|---------|---|
| АГУТИ | <p>Классический основной окрас.</p> <p>Для этого окраса характерна зональность, то есть чередование цветовых зон на волосяном стержне. Окрас агути есть у многих видов животных, получил он свое название от зверька Агути (<i>Dasyprocta</i>), волос которого также окрашен зонально.</p> <p>Это природный окрас дегу, для которого характерен рыжевато-коричневый цвет шерсти, на нижней стороне тела, шеи и вокруг глаз - значительно светлее. Хвост темный, на конце темно-коричневая кисточка. Верхняя и нижняя части волоса имеют темно-серый или коричнево-черный цвет, средняя часть окрашена в рыжевато-коричневый цвет.</p> <p>Агути присутствует в качестве базового в каждом окрасе, но в большинстве окрасов маскируется другими генами.</p> | A-D-E- | <p>AADDEE – агути</p> <p>AADDEe – агути НП</p> <p>AADdEE – агути НГ</p> <p>AADdEe – агути НГ НП</p> <p>AaDDEE – агути НЧ</p> <p>AaDDEe – агути НЧ НП</p> <p>AaDdEE – агути НЧ НГ</p> <p>AaDdEe – агути НЧ НГ НП</p> |
| ГОЛУБОЙ | <p>Эта мутация появилась в 1998 году и постепенно распространилась под разными названиями. Изначальное название окраса – серебристый (<i>silver</i>). Другие названия появились из-за разной интенсивности цвета. Данная мутация является рецессивной гомозиготной и обозначается как d-d. Общий цвет шерсти дегу окраса голубой – серо-голубой, нижняя сторона окрашена светлее с желтоватым оттенком. Окрас напоминает окрас «опал» у хомяков Кэмпбелла. Волос, так же как и у агути, разделен на зоны, но наличие гена d вызывает осветление/разбавление цвета: коричнево-черного до серо-голубого, рыжевато-коричневого до рыжевато-охристого. Таким образом, правильнее было бы называть этот окрас голубой агути. Есть споры о том, что все-таки существует 2 разных мутации: голубой и шампань. В Хэрфорде в Schulzoo в сентябре 2014 г. были выведены серебристые дегу, не имеющие зональность волоса.</p> <p>Ген голубого окраса маскирует окрас агути.</p> | A-ddE- | <p>AAddEE – голубой</p> <p>AaddEE – голубой НЧ</p> <p>AAddEe – голубой НП</p> <p>AaddEe – голубой НЧ НП</p> |
| ПЕСОК | <p>Впервые животные «льняного желтого» цвета появились на выставке в Германии в 2004 году. Они были крупнее своих диких сородичей и отличались формой головы. К сожалению, больше об этих дегу информации не было. Зато в 2011 году появились в Германии дегу песочного окраса, импортированные из США. Мутация является рецессивной гомозиготной и обозначается как e-e. При данной мутации красный пигмент распространяется по всему волосу, таким образом, черно-коричневый цвет заменяется на красновато-охристый. Шерсть к концу волоса всегда ярче, к корню может становиться светло-серой.</p> | A-D-ee | <p>AADDee – песок</p> <p>AADdee – песок НГ</p> <p>AaDDee – песок НЧ</p> <p>AaDdee – песок НЧ НГ</p> |

| | | | |
|-----------|--|---------|--|
| | Ген окраса так же маскирует окрас агути. | | |
| КРЕМ | Голубой ген является осветлителем, поэтому по фенотипу окрас выглядит как светлый (не яркий) песок. Ген окраса маскирует окрас агути. | A-ddee | AA ddee – крем Aa ddee – крем НЧ |
| ЧЕРНЫЙ | Благодаря данной мутации появилась возможность вывести новые очень редкие и красивые окрасы | aaD-E- | aaDDEE – черный aaDDEe – черный НП aaDdEE – черный НГ aaDdEe – черный НГ НП |
| СИНИЙ | В данном окрасе проявлен одновременно черный и голубой окрас. Так как голубой ген – осветлитель, то по фенотипу дегу выглядит темно серым, цвета мокрого асфальта. | aaddE- | aaddEE – синий aaddEe – синий НП |
| ШОКОЛАД | В данном окрасе проявлен одновременно черный и песочный окрас. | aaD-ee | aaDDee – шоколад aaDdee – шоколад НГ |
| ЛИЛОВЫЙ | В данном окрасе проявлен одновременно черный, голубой и песочный окрас. Соответственно все дети лилового дегу 100% носители всех окрасов. | aa ddee | Сравнение окрасов: шоколад, крем, песок.шоколад крем песок |
| ПЯТНИСТЫЙ | Когда точно родился первый дегу с белым пятном на лбу точно не известно. Информация о пятнистых дегу начала появляться на немецких сайтах в 2004 году. В 2005 пятнистые дегу уже появились в продаже. Они быстро распространились из-за своего необычного окраса. Данная мутация, является доминантной и обозначается W. При наличии этой мутации на шерсти появляются белые участки неправильной формы, частично расположены аксиально симметрично на теле. У точечно-пятнистых животных белых пятен 1-2 небольшого размера. Чаще всего эти пятна расположены на лбу, на спине, на кончике хвоста или на пальцах передних лап. Обычно животные гомозиготные (W-W) имеют больше белого цвета нежели гетерозиготные (W-w). У суперпятнистых животных все равно остается пигментация шерсти вокруг глаз, ушей и хвоста. Суперпятнистых дегу часто называют белыми. Пятнистость вызывает небольшое осветление шерсти основной части окраса. Пятнистым может быть животное любого окраса, окрасы будут называться: пятнистый агути, пятнистый голубой, пятнистый песок | W-W | |

где НЧ НП НГ- агути носитель черного, носитель песка, носитель голубого [8].

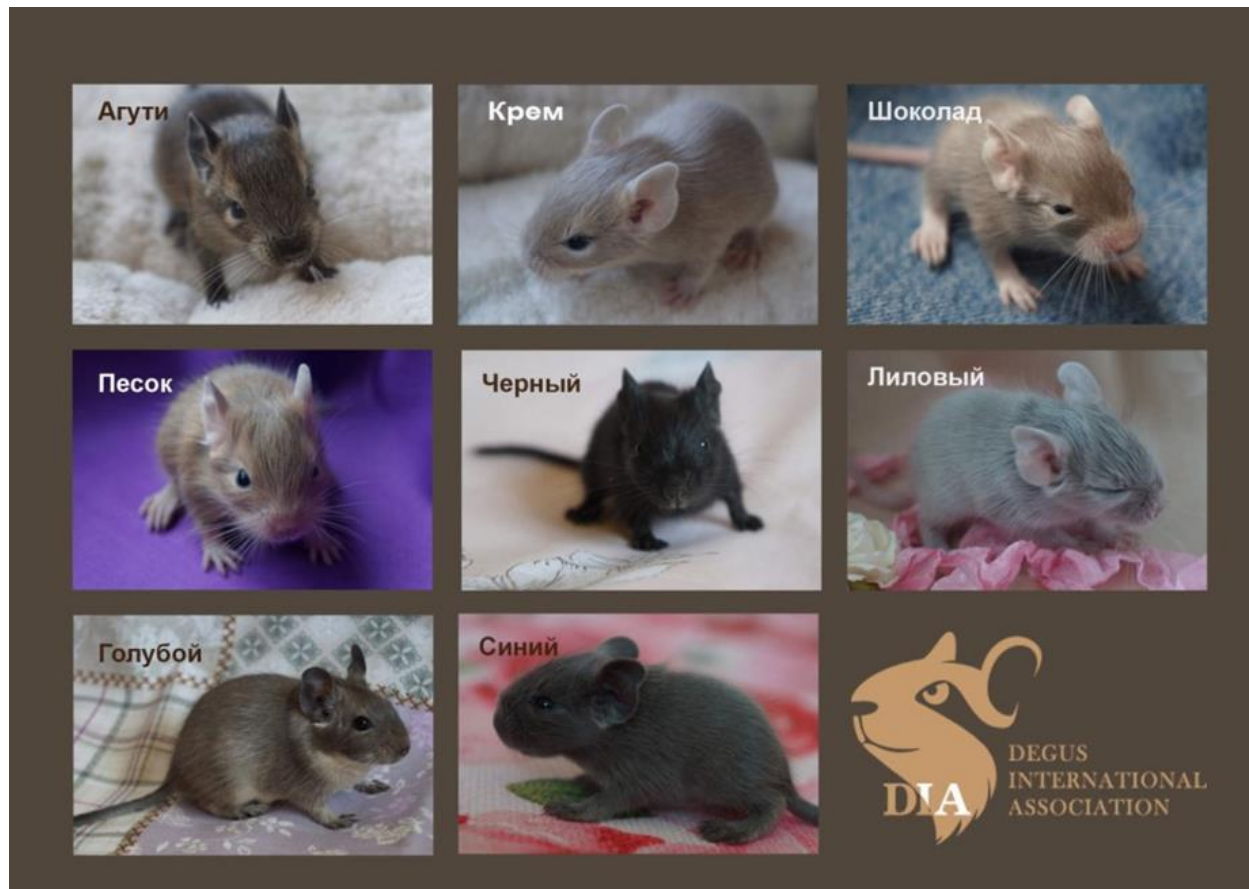


Рис._1 Окрасы белок дегу

Приложение 2
Схемы скрещивания

1. P: ♀ Агути А-D-E- × ♂ Агути А-D-E-

G: А-D-E-

F₁: 5 Агути А-D-E- + 1 ♀ Пятнистый А-D-E-W

где: P – родители, G – гаметы, F₁ – первое поколение, ♀ - девочка, ♂ - мальчик.

2. P: ♀ Пятнистая А-D-E-W × ♂ Агути А-D-E-

G: А-D-E-W А-D-E-

F₁: ♀ Пятнистая А-D-E-W + 4 Агути А-D-E-

F₂: 3 Пятнистых А-D-E-W + 2 Агути А-D-E-
 (1 ♀, 2 ♂)

F₃: 2 ♂ Пятнистых А-D-E-W + 2 Агути А-D-E-

F₄: 1 ♀ Пятнистый А-D-E-W + 2 Агути А-D-E-

F₅: 2 Пятнистых А-D-E-W + 3 Агути А-D-E-
 (♀ + ♂)



Фото 1_Родительская пара, цвет агути



Фото 2_Первая пятнистая девочка

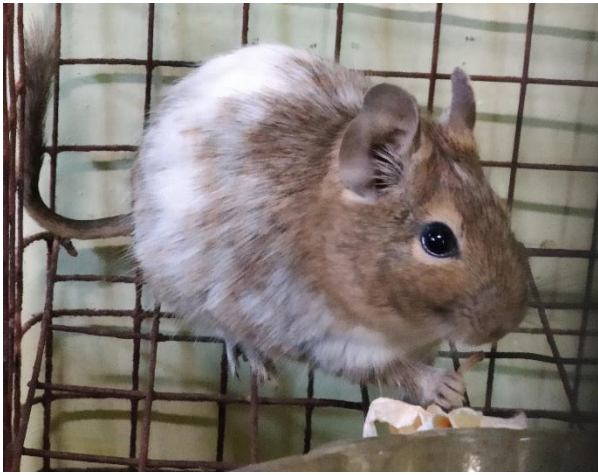


Фото 3-4_ Экспериментальная пара родителей



Фото 5-6_ Малыши в гнезде



Фото 7_ Мама с малышами



Фото 8-13_Пятнистые малыши

