

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ГОРОД-КУРОРТ ЯЛТА
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
имени Б.В. Всесвятского (с международным участием)**

*Номинация «Клеточная биология,
генетика»*

**Основные закономерности наследования шоколадного окраса у собак пород
биоро йорк и йоркширский терьер (цветное разведение). Выведение собак в
окрасе «горький шоколад»**

Работу выполнила:
Панькова Елизавета Павловна,
ученица 11 класса
Муниципального бюджетного
общеобразовательного
учреждения «Ялтинская средняя школа-
лицей № 9» муниципального округа город-
курорт Ялта Республики Крым,
Муниципального бюджетного учреждения
дополнительного образования «Детский
экологический центр» муниципального
округа город-курорт Ялта
Республики Крым

Научный руководитель
Панькова Елена Васильевна,
педагог дополнительного образования
Муниципального бюджетного учреждения
дополнительного образования «Детский
экологический центр» муниципального
округа город-курорт Ялта
Республики Крым

г. Ялта – 2025

Основные закономерности наследования шоколадного окраса у собак пород биро йорк и йоркширский терьер (цветное разведение). Выведение собак в окрасе «горький шоколад»

Панькова Елизавета Павловна, ученица 11 класса МБОУ «Ялтинская средняя школа-лицей № 9» муниципального округа город-курорт Ялта Республики Крым, МБУДО «Детский экологический центр» муниципального округа город-курорт Ялта Республики Крым

Панькова Елена Васильевна, педагог дополнительного образования МБУДО «Детский экологический центр» муниципального округа город-курорт Ялта Республики Крым

Данная работа является **актуальной**, так как в ней мы подробным обзором описали стратегию «вливания новой крови» в линейку разведения шоколадных йорков. Изучив её, можно без труда повторить данный опыт на других собаках, тем самым улучшив и обогатив генотип поголовья любого питомника, занимающегося «цветным разведением». А также данная работа углубила наше понимания наследования окрасов цветных йорков, что позволит в дальнейшем более осознанно и результативно заниматься «цветным разведением».

Гипотеза: тщательно изучив информацию о закономерностях наследования шоколадного окраса, возможно, правильно подобрав родителей, за небольшое количество скрещиваний, на доступном генетическом материале вывести собаку в окрасе «горький шоколад»

Объектом нашего исследования стал: окрас собак породы бивер терьер, биро йорк и йоркширский терьер. (цветное разведение). **Предмет** нашего исследования: наследование шоколадных окрасов при скрещивании собак пород: бивер терьер, биро йорк и йоркширский терьер (цветное разведение).

Цель нашего исследования: изучить механизм наследования окрасов собак пород йоркширский терьер (цветное разведение), бивер терьер и биро йорк, получить на доступном генетическом материале щенков в окрасе «горький шоколад».

Задачи исследования:

1. Изучив литературные и интернет источники, выяснить какие именно гены влияют на формирование окраса «горький шоколад».
2. Выяснить характер наследования этих генов и их взаимное влияние.
3. Составить генотипы собак питомников «BestFil» и «Жемчужные сны», используя полученные на предыдущем этапе знания, анализ родословных и помётов, полученных от данных собак.
3. Выбрать подходящих собак для скрещивания.
4. На имеющемся генетическом материале получить щенков (щенка) в окрасе «горький шоколад».

Выводы

1. Проанализировав литературные и интернет источники, мы выяснили, что наибольшее влияние на формирование интересующего нас окраса имеют гены локуса В (чёрный/коричневый), гены локуса D и G (перецвет) и гены локусов K и A (распределение пигмента).
2. Составили генотипы собак питомников «BestFil» и «Жемчужные сны».
3. Выбрали для скрещивания суку ОЛОЛАРА ЧЁРНАЯ ПАНТЕРА и двух кобелей Ksudorf Kinder Surprise (Мажор) и МАФИН БЕСТФИЛ.
4. Подтвердили свою гипотезу и за два скрещивания получили двух щенков в окрасе «горький шоколад» и одного в «чёрном» окрасе.

СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВАРЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. Теоретическая часть	7
1.1. Рождение генетики. Законы наследственности	7
1.2. Строение шерстяного покрова собаки	8
1.3. Окрас собаки	9
1.4. Генетические основы окраса собак	11
РАЗДЕЛ 2 Практическая часть	13
2.1. Определяем гены, обуславливающие шоколадный окрас	13
2.2. Определяем гены, обуславливающие окрас «горький шоколад»	13
2.3. Определяем гены, обуславливающие окрас бивер терьера	14
2.4. Подбираем собак для скрещивания	15
2.5. Первая вязка	15
2.6. Вторая вязка	16
ВЫВОДЫ	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	18
ЛИТЕРАТУРНЫЕ И ИНТЕРНЕТИСТОЧНИКИ	19
ПРИЛОЖЕНИЯ	20

СЛОВАРЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Хромосомы – материальные носители наследственности, содержат множество генов. Состоят из молекул ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота).

Ген – наследственный фактор, который несёт информацию об определённом признаке или функции организма.

Локус - местоположение определённого гена в хромосоме.

Аллель (аллельные гены) - различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом (парных), определяют направление развития конкретного признака.

Полное доминирование — форма взаимоотношений между аллелями одного гена, при которой один из них (доминантный) подавляет (маскирует) проявление другого (рецессивного).

Неполное доминирование – это такой тип наследования, при котором гетерозиготные особи имеют промежуточный фенотип по сравнению с родительскими организмами, и связано это с тем, что доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного.

Рецессивный ген - ген способный обеспечить проявление определяемого им признака только в том случае, если находится в гомозиготном состоянии (в паре с таким же рецессивным геном).

Доминантный ген – ген, действие которого проявляется в гетерозиготе, и который подавляет действие другого рецессивного гена.

Гомозиготная особь – особь, содержащая в гомологичных хромосомах одинаковые аллели данного гена (оба доминантные AA или оба рецессивные aa)

Гетерозиготная особь – особь, содержащая в гомологичных хромосомах разные аллели данного гена (Aa).

ВВЕДЕНИЕ

Идея данной работы возникла, когда к нам обратилась заводчица цветных йорков, владелица питомника BestFil Элина Филатова с просьбой помочь ей в обновлении и улучшении поголовья своего питомника. Элина – заводчик с большим стажем и опытом в разведении цветных йорков.

Обсудив, имеющую на данный момент ситуацию, мы поставили перед собой задачу вывести новую линию шоколадных йорков с улучшенными породными данными.:

Необходимо было сохранить уже достигнутое:

- анатомический типаж головы (курносая, укороченная мордочка, круглая голова, крупные, широко посаженные глаза, небольшие ушки);
- густота шерсти;
- яркий, насыщенный цвет шерсти.

Дополнить:

- улучшить анатомию тела;
- улучшить структуру шерсти. (в сторону шёлковости).

Данная работа является **актуальной**, так как в ней мы подробным обзором описали стратегию «вливания новой крови» в линейку разведения шоколадных йорков. Изучив её можно без труда повторить данный опыт на других собаках, тем самым улучшив и обогатив генотип поголовья любого питомника, занимающегося «цветным разведением». А также данная работа углубила наше понимания наследования окрасов цветных йорков, что позволит в дальнейшем более осознанно и результативно заниматься «цветным разведением».

Таким образом, рабочей **гипотезой исследования** стало следующее утверждение:

Тщательно изучив информацию о закономерностях наследования шоколадного окраса, возможно, правильно подобрав родителей, за небольшое количество скрещиваний, на доступном генетическом материале вывести собаку в окрасе «горький шоколад»

А следовательно, **объектом** нашего исследования стал: окрас собак породы бивер терьер, биро йорк и йоркширский терьер. (цветное разведение).

Предмет нашего **исследования**: наследование шоколадных окрасов при скрещивании собак пород: бивер терьер, биро йорк и йоркширский терьер (цветное разведение).

Цель нашего **исследования**:

Изучить механизм наследования окрасов собак пород йоркширский терьер (цветное разведение), бивер терьер и биро йорк, получить на доступном генетическом материале щенков в окрасе «горький шоколад» (Приложение А).

Задачи исследования:

1. Изучив литературные и интернет источники, выяснить какие именно гены влияют на формирование окраса «горький шоколад».
2. Выяснить характер наследования этих генов и их взаимное влияние.

3. Составить генотипы собак питомников «BestFil» и «Жемчужные сны», используя полученные на предыдущем этапе знания, анализ родословных и помётов, полученных от данных собак.

4. Выбрать подходящих собак для скрещивания.

5. На имеющемся генетическом материале получить щенков (щенка) в окрасе «горький шоколад».

Таким образом, мы снова погрузились в увлекательный мир генетических исследований, где для реализации вышеперечисленных задач были применены следующие **методы исследования:**

- анализ литературных и интернет источников;
- интервью с заводчиками;
- анализ полученной информации, статистическая обработка;
- математическое прогнозирование;
- методы генетического анализа и прогнозирования помётов;
- эксперимент по скрещиванию выбранных особей.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Рождение генетики. Законы наследственности



Отцом и основоположником современной генетики является Грегор Мендель. Он был монахом-августинцем, аббатом, чешско-австрийским биологом-генетиком [3]. Мендель проделал более 10 тыс. опытов и рассмотрел в лупу тысячи горошин, прежде чем открыл Законы наследственности. О них Грегор Мендель, доложил во время научного заседания в Берне в феврале 1865 года. Его доклад не вызвал одобрения. Да и сам учёный позднее стал сомневаться в том, что его открытие является универсальным. Лишь после его смерти, в 1900 году (спустя 35 лет), его законы были «переоткрыты». С тех пор Менделя считают основоположником

генетики и автором теории наследственности.

Ещё до открытия Менделя учёные обратили внимание на то, что при гибридизации имеет место наследование определенных признаков, но лишь Мендель, который был математиком смог «поверить алгеброй гармонию» и сформулировал три закона наследственности (Приложения Б, В, Г).

Именно законы Менделя формулируют теорию наследственности. С помощью статистического анализа Менделю удалось высчитать те самые соотношения, в которых наследуются признаки. Учёный ввел буквенные обозначения генов, ввёл обозначения аллельных генов: обозначив доминантный ген заглавной буквой, а рецессивный – строчной. Мендель доказал, что каждый признак организма обуславливается наследственными факторами (впоследствии их назвали генами), которые передаются от родителей потомкам. В результате скрещивания у потомства могут появляться новые сочетания наследственных признаков. И главное: частоту проявления каждого такого сочетания признаков можно заранее предсказать.

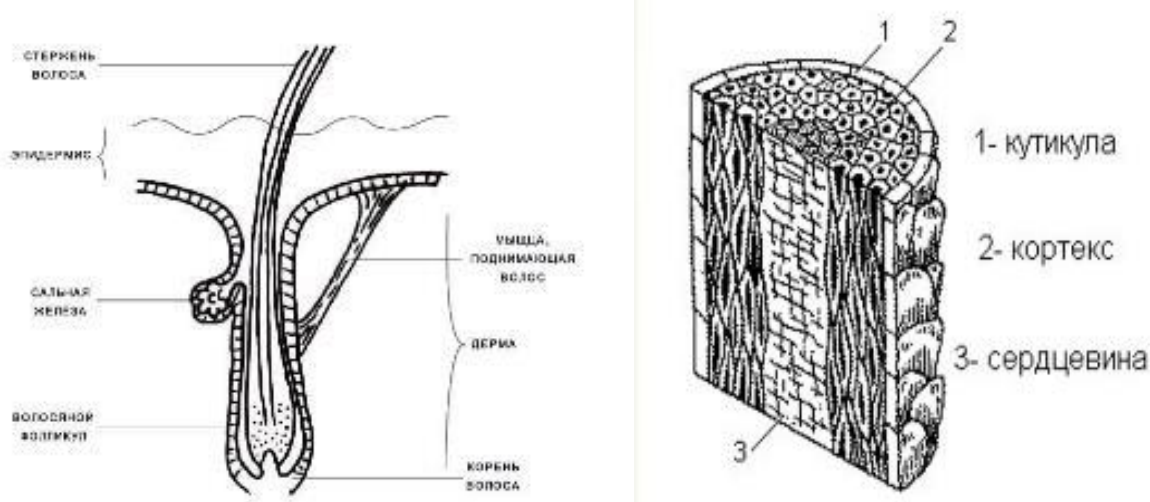
I закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) – при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки – оно фенотипически единообразно

II закон Менделя (закон расщепления) – в потомстве, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, наблюдается явление расщепления: четверть особей из гибридов второго поколения несёт рецессивный признак, три четверти – доминантный

III закон Менделя (закон независимого расщепления или закон независимого комбинирования признаков) – при дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других и даёт с ними разные сочетания. Образуются фенотипические группы, характеризующиеся отношением 9:3:3:1 (*расщепление по каждой паре генов идёт независимо от других пар генов*)

1.2. Строение шерстяного покрова собаки

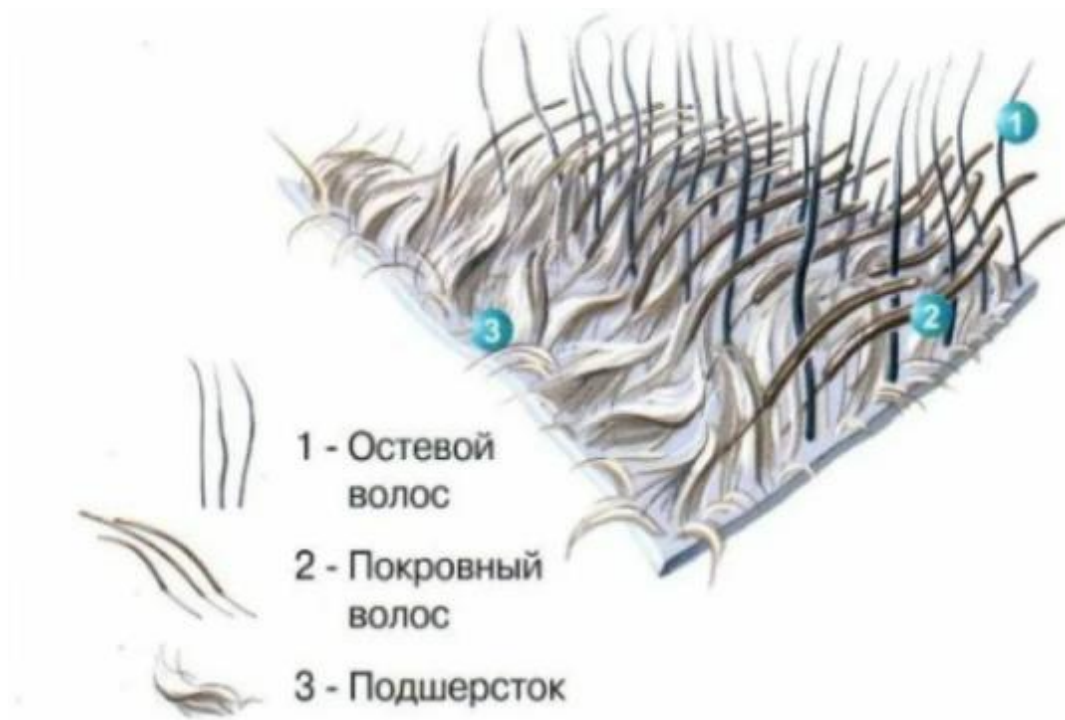
[1] Волос собаки имеет трёхслойную структуру и состоит из: сердцевины, коркового слоя (кортекс) и оболочки (кутикулы).



Волосной покров у собак неоднороден по составу, его формируют волосы разных типов.

Покровный волос в большом количестве расположен на шее, спине и бёдрах, а на боках – в меньшем количестве. Это самый длинный и толстый волос, обычно он упругий, жесткий и грубый. Много его у жесткошерстных собак, при этом покровный волос обычно отсутствует или идет узкой полосой в верхней части спины и на шее у короткошерстных пород. У собак с длинной мягкой шерстью он тонкий и шелковистый. Покровный волос образует на шее, так называемый «воротник», а на передних лапах – «очесы» и на задних лапах – «штаны», на хвосте и на ушах – «подвес» и называется украшающий волос.

Заметно короче покровного острого волос. Острого и покровный волос часто называют шерстью.



Пуховой

волос (иначе подшерсток) – самый короткий и тонкий, он волнообразно изогнут и не имеет сердцевины. Подшёрсток обычно покрыт остевым и покровным волосом.

В зависимости от условий жизни состав волосяного покрова может меняться: те или иные категории волос могут развиваться интенсивнее или совсем исчезать.

Также соотношение всех трех типов волос может изменяться с возрастом. Так у жесткошерстных могут вырастать усы и борода, а у длинношерстных – украшающий волос [2]. Йоркширский терьер и бивер терьер – длинношёрстные породы, которые не имеют подшёрстка. А это означает, что они практически не линяют. Их шерсть во многом похожа на волосы человека: она растёт постоянно и редко выпадает (только при повреждении или расчёсывании). В связи с этим йорки гораздо реже вызывают у людей аллергию.

1.3. Окрас собаки

Окрас создается путём сочетания цвета шерсти и цвета подшёрстка. Цвет остевых волос играет роль основного тона, а цвет подшёрстка влияет на оттенок. Цвет волоса определяется пигментами, которые в них находятся. Если пигмент в волосе отсутствует, то волос белый.

У собак, на сегодняшний момент, известны лишь три пигмента: чёрный, коричневый и желтый (рыжий). В волосе пигмент содержится в виде зёрен различной формы.

Восприятие цвета может быть различным при различной форме зёрен пигмента (зависит от преломления света при прохождении его через зерна определенной формы). Плюс на восприятие цвета влияет плотность и равномерность, с которой зерна пигмента располагаются в волосе собаки, как в корковом слое волоса, так и в его сердцевине. Так, если пигмент располагается плотно и равномерно мы видим интенсивно окрашенную собаку.



Если сердцевина волоса интенсивно окрашена, а в корковом слое пигмента мало или нет совсем, то окрас выглядит осветлённым. Так получается лилак или голубой окрас догов, пуделей и др. Этот окрас представляет собой ослабленный черный (в случае голубого) или ослабленный коричневый (лиловый окрас).



Если рассмотреть волос волка, который выглядит серым, то под микроскопом мы увидим, что окрас волоса распределяется кольцами: конец черный, затем желтая зона, потом снова черная, основание же волоса светлое (депигментированное). Такой тип окраски (чаще всего он встречается у диких животных) называется «агути» – по названию южноамериканского грызуна, у которого он четко выражен. У собак такой окрас носит название зонарно-серый, он характерен для немецких овчарок, шнауцеров, серых лаек и других пород.

Если говорить о сплошных окрасах, то они бывают четырех цветов различной интенсивности: черный, коричневый, рыжий и белый.

Кроме основного окраса у собак принято ещё выделять расцветку - наличие пятен, отличающихся от основного тона. Существуют две основные группы расцветок: белая пятнистость и желтая пятнистость.

Белая пятнистость широко варьирует: от небольших белых отметин на концах лап, груди или животе до практически сплошной белой. Когда основной фон расцветки тёмный, расцветку принято называть пегой, если фон белый – расцветка носит название пятнистой.

Желтая пятнистость может быть выражена в виде подпалин различной протяженности и интенсивности, чепрачности, а также тигрововости.

Подпалый окрас распространен среди собак довольно широко (овчарки, доберманы различные терьеры, ротвейлеры). Он может быть настолько

небольшим, что с трудом просматривается в виде желтых точек над глазами, под хвостом и на кончиках лап.

Чепрачный - это окрас, при котором площадь подпалин увеличивается и чёрной остаётся только спина. Чепрак может быть очень мал и тогда собака выглядит практически рыжей. Такой окрас характерен для русских гончих.

Трёхцветный окрас (фокстерьеры, колли, гончие, спаниелеи), образуется из сочетания подпала с бело пятнистым окрасом. Рыжие пятна у трёхцветных собак всегда располагаются на местах, где обычно локализуется подпал, поэтому их не бывает на спине или хвосте (не стоит путать с рыже-пегими собаками!).

1.4. Генетические основы окраса собак

Как же все эти расцветки и окрасы обусловлены генетически?

Материальные носители наследственности, как известно, хромосомы. Каждая хромосома несет огромное число генов, которые и определяют разнообразные свойства особи. Общепринято, что каждому гену присваивается буквенное обозначение (А, Е, Т).

Какие генетические особенности характерны для данной конкретной особи, мы можем узнать из генетической формулы, в ней записывают принятые обозначения интересующих нас генов (Например: АаЕеСс: ААееСс и т.п.).

Каждая хромосома имеет себе подобную, парную или, выражаясь научным языком, гомологичную. Число хромосом постоянно для каждого вида живых организмов. У собаки во всех клетках тела находятся по 39 пар гомологичных хромосом. Одну хромосому из этой пары особь получает от матери, другую – от отца.

Гены располагаются в строго определенном участке хромосомы – локусе. В гомологичных хромосомах пара генов, которые находятся в одном и том же локусе, называется аллельными генами (аллель). Такие гены обозначаются одинаковыми буквами (ВВ; вв; Вв и т. д.). За проявление того или иного признака отвечают обязательно оба аллельных гена. Клетки организма могут иметь одновременно только два аллельных гена (по одному в каждой из гомологичных хромосом). Если оба гена одинаковы, особь называется гомозиготной по данному гену (ее; АА и т. п.), если гены различны, особь является гетерозиготной (Ее; Сс и т. п.). Так

Все аллельные гены находятся в определенных взаимоотношениях. Так, если наличие одного гена полностью подавляет проявление другого, то говорят о полном доминировании. Ген, который подавляет действие другого, называется доминантным геном и обозначается заглавной буквой. Ген, проявление которого подавляется доминантным геном (Е; С), называется рецессивным и обозначается строчной (малой) буквой (е; с). Знаком « > » обозначается полное доминирование генов. Чтобы показать, что ген чёрного окраса (В) доминирует над геном коричневого окраса (в), используют следующую запись: **В > в**.

Когда мы имеем полное доминирование, генетическую формулу можно упростить и внести в неё обозначение только одного из пары аллельных генов. Если вписан доминантный ген, то подразумевается, что либо особь гомозиготна по доминантному гену, либо второй ген рецессивный и влияния на внешнее

проявление признака не оказывает. Одной малой буквой обозначается особь гомозиготная по рецессивному гену.

В случае полного доминирования, потомство, полученное от скрещивания гомозиготной по рецессивному гену с гомозиготной по доминантному гену, потомство окажется гетерозиготным по данному гену и будет иметь фенотип (внешность) родителя с доминантными генами:

ВВ Х вв = Вв

(черная собака) (коричневая собака) (черная собака)

В случаях, когда гетерозиготное потомство имеет внешний вид, отличный от гомозиготных родительских форм, мы имеем дело с неполным доминированием или промежуточным наследованием.

Случается, что один из аллельных генов изменяется (мутирует), в результате чего начинает определять проявление нового признака. В некоторых случаях мутации одного и того же гена происходят многократно и по-разному и тогда за один и тот же признак отвечают не 2, а 3, 4 и т.д. генов. Несколько генов, которые расположены в одном и том же локусе гомологичных хромосом, принято называть серией множественных аллелей. Особь, которая несет два разных мутантных гена из серии множественных аллелей – гетерозиготна.

РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

После изучения теоретической базы первоочередной нашей задачей стало выделить гены, под действием которых происходит формирование окраса «горький шоколад» «цветных йорков».

2.1. Определяем гены, обуславливающие шоколадный окрас

Шоколадный окрас собак обусловлен работой генов локуса **B**.

В случае доминантного проявления генов этого локуса, а именно **BB** или **Bb**, будет синтезироваться чёрный пигмент, а в случае гомозиготности особи по рецессивному гену **b** (**bb**), вместо чёрного пигмента синтезируется коричневый/ В результате, и волосы и кожные покровы животного окрашиваются в коричневый цвет.

В этом локусе мы наблюдаем полное доминирование $B > b$.

Шоколадные йорки имеют генотип **bb**.

2.2. Определяем гены, обуславливающие окрас «горький шоколад»

Наличие генотипа **bb**, однако, не гарантирует нам, что собака будет в окрасе «горький шоколад». Для того чтобы собака была интенсивно окрашена нам необходимо ещё определённое сочетание генов локуса **D** и **G**.

Локус D отвечает за интенсивность пигментации. При доминантном проявлении **DD** либо **Dd** пигмент равномерно распределяется в волосе собаки (как в сердцевине волоса, так и в корковом веществе). Собака получается интенсивно окрашенной.

При рецессивном проявлении **dd** пигмент присутствует лишь в сердцевине волоса и отсутствует в корковом веществе, а, значит, окрас будет выглядеть «ослабленным» (голубым - в случае чёрной собаки или лиловым - в случае шоколадной).

Характер доминирования $D > d$, доминирование полное.

Собаки в окрасе «горький шоколад» имеют генотипы **DD** либо **Dd**.

Локус G – возрастное изменение окраса. Гены этого локуса в своём доминантном проявлении (**G**) вызывают осветление у щенков ярко окрашенных в раннем возрасте. Характер доминирования – неполное, а значит степень осветления будет зависеть от того гомозиготная это особь (**GG** – сильное возрастное осветление) или гетерозиготная (**Gg** – возрастное осветление присутствует в меньшей степени).

У собак в окрасе «горький шоколад» гены данного локуса должны находится в гомозиготном состоянии по рецессивному гену **g** (**gg**).

Различают две разновидности окраса «горький шоколад»:

- «горький шоколад с подпалом» и - «горький шоколад без подпала».

Эти окрасы обусловлены совместной работой генов двух локусов, а именно:

Локус K – регулирует проявление аллелей локуса **A**. Аллели данного локуса могут быть представлены тремя генами **Kb** (сплошной окрас), **kbr** (тигровый окрас) и **ku** (включает в работу гены локуса **A**).

Характер доминирования: $Kb > kbr > ku$

У собак питомников BestFil и Жемчужные сны ген kbr в генотипе отсутствует, поэтому его мы рассматривать не будем.

В случае доминантного проявления генов локуса K (KbKb либо Kby) – собака будет иметь сплошной равномерный окрас. В случае гомозиготности особи по рецессивному гену ky (kyky) вступает в игру локус A.

Локус A - отвечает за распределение черного и рыжего пигментов вдоль волоса собаки и на разных участках тела. Ген Ay обуславливает соболиный окрас, ген ag - серо-зонарный (волчий), ген aw – чепрачность, ген at – подпалость.

Характер доминирования генов в аллели: Ay > ag > aw > at. Гены Ay, ag и aw не представлены у собак питомников BestFil и Жемчужные сны, поэтому не будем брать их в расчёт.

Собака с окрасом «горький шоколад с подпалом» будет иметь генотип **kykyatat**, а «горький шоколад» без подпала **KbKbatat** либо **Kbkyatat**.

Не можем исключить из наших рассуждений гены **локуса S** – отвечают за наличие/отсутствие белой пятнистости. Так как именно этот ген создаёт неповторимый облик бивер терьера.

Сложный локус S включает в себя следующие основные гены:

S — сплошной окрас;

st — на теле небольшие белые участки (в минимальном проявлении это ноги, живот, шея, подбородок, кончик хвоста);

sp — пегость, при которой до 80% тела имеет белый окрас;

sw — на теле сохраняются лишь небольшие темные участки.

Характер доминирования: S > st > sp > sw. Для нас неважно какой именно ген обуславливает наличие белой пятнистости, поэтому для удобства упростим до: S – белая пятнистость отсутствует, s – есть белая пятнистость.

В случае доминантного проявления (SS или Ss) – собака может иметь лишь минимальные белые пятна, при гоизиготности по рецессивному гену получаем биро йорка классического окраса либо биро йорка без подпала.

Итак, подведём итоги:

Генотип шоколадного йорка в окрасе «горький шоколад без подпала»:

b Kb _ g D S

Генотип шоколадного йорка в окрасе «горький шоколад без подпала»:

b ky at g D S

Генотип биро йорка в окрасе триколор:

b ky at g D s

Генотип биро йорка в окрасе бело-шоколадный:

b Kb _ g D s

2.3. Определяем гены, обуславливающие окрас бивер терьера

Работа по выяснению генотипа бивер терьера была нами проведена в нашей первой работе в области генетики «Генетические закономерности наследования окраса у собак пород бивер терьер и йоркширский терьер (цветное разведение). Генетическое расследование»). Воспользуемся этими данными.

Генотип бивер терьера в окрасе «чёрно-бело-золотой»:

B ky at g D s

Генотип бивер терьера в окрасе «серо-бело-золотой»:

B ky at G D s

2.4. Подбираем собак для скрещивания

Для того, чтобы наилучшим образом подобрать пару для скрещивания, нами были составлены генотипы собак питомников BestFil и Жемчужные сны. Использовался: визуальный осмотр собак, интервью с заводчиками, детские фотографии, анализ родословных, анализ полученного потомства.

Для племенной работы были выбраны два кобеля питомника BtstFil различных линий разведения:

Ksudorf Kinder Surprise (Мажор) (окрас горький шоколад с подпалом) (Приложение Е) и

Мафин БестФил (горький шоколад без подпала) (Приложение Ж).

И суку питомника Жемчужные сны:

Ололара Чёрная Пантера (окрас чёрно-бело-рыжий) (Приложение Д)

Генотипы:

Ksudorf Kinder Surprise

kyky atat bb DD gg Ss

Мафин БестФил

Kbky atat bb DD gg SS

Ололара Чёрная Пантера

kyky atat BB DD gg ss

2.5. Первая вязка. Получаем на выбор две возможные вязки. Рассчитаем генотип возможного потомства и выберем более желательную вязку. Предварительно исключим из генотипов повторяющиеся у всех трёх собак гены, дабы не загромождать генетическую формулу.

Вязка Мажор + Ололара:

Родители: ♂ **kyky atat bb Ss** x ♀ **kyky atat BB ss**

Гаметы: **ky at b S** **ky at b s** **ky at B s**

Потомство: **kyky atat Bb Ss** **kyky atat Bb ss**

Чёрный с подпалом

Чёрно-бело-рыжий

Вязка Мафин + Ололара:

Родители: ♂ **Kbky atat bb SS** x ♀ **kyky atat BB ss**

Гаметы: **Kb at b S** **ky at b S** **ky at B s**

Потомство: **Kbky atat Bb Ss** **kyky atat Bb Ss**

Чёрный

Чёрный с подпалом

Нами была выбрана как предпочтительная первая вязка, так как сохраняя подпал видимым, мы можем контролировать его цвет. Этот признак важен для нас, так как цвет подпала оказывает влияние на оттенок шоколада.

В результате вязки мы получили трёх щенков (Приложение З):

Щенок 1. Сука в окрасе триколор (оказалась в последствии микроразмера)

Щенок 2 Кобель в окрасе триколор (не подошёл нам в силу пола)

Щенок 3 Сука в окрасе чёрный с подпалом (стандартного размера)

Именно третья собака Ванесса Жемчужные сны (Приложение И) и была выбрана для дальнейшей племенной работы. За время своего взросления собака неоднократно посещала выставки, получила высочайшую оценку экспертов и пожизненный допуск к племенному разведению.

2.6. Вторая вязка

В возрасте 1 года и 8 месяцев она была скрещена с кобелём в окрасе «горький шоколад без подпала» Мафином БестФил, предварительно были просчитаны возможные генотипы потомства:

Вязка Мафин + Ванесса:

Родители: ♂ **Kbky atat bb SS** x ♀ **kyky atat Bb Ss**

Гаметы: **Kb at b S** **ky at b S** **ky at B s** **ky at B S**
ky at b s **ky at b S**

Потомство: **kykyatatBbSs** **kykyatatBbSS** Чёрный с подпалом
kykyatatbbSs **kykyatatbbSS** Шоколадный с подпалом
KbkyatatBbSs **KbkyatatBbSS** Чёрный
KbkyatatbbSs **KbkyatatbbSS** Шоколадный без подпала

Соотношение: **1 : 1 : 1 : 1**

В результате вязки нами были получены три щенка (Приложение К):

- 1) Кобель в окрасе чёрный
- 2) Сука в окрасе горький шоколад без подпала
- 3) Сука в окрасе горький шоколад с подпалом

О качестве полученного потомства можно будет судить чуть позже, когда щенки подрастут. В настоящий момент цель нашего эксперимента можно считать достигнутой. Тем более, что от этой пары возможно получение ещё не одного помёта щенков.

ВЫВОДЫ

1. Проанализировав литературные и интернет источники, мы выяснили, что наибольшее влияние на формирование интересующего нас окраса имеют гены локуса В (чёрный/коричневый), гены локуса D и G (перецвет) и гены локусов К и А (распределение пигмента).

2. Составили генотипы собак питомников «BestFil» и «Жемчужные сны».

3. Выбрали для скрещивания суку ОЛОЛАРА ЧЁРНАЯ ПАНТЕРА и двух кобелей Ksudorf Kinder Surprise (Мажор) и МАФИН БЕСТФИЛ.

4. Подтвердили свою гипотезу и за два скрещивания получили двух щенков в окрасе «горький шоколад» и одного в «чёрном» окрасе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы поблагодарить за консультации, которые помогли нам перенять неоценимый практический опыт, при написании данной работы заводчиков: Элину Филатову, Татьяну Сацукевич, Елизавету и Александру Сибиревых, Елену Мураитову, Аллу Арефьеву, руководителю Крымского союза собаководов Викторию Самохвалову, а также генетика и заводчицу кошек Надежду Быстрицкую.

Перспективными для дальнейшего изучения мне кажутся возможность получения голубоглазых щенков с ярким окрасом, а также генетическое картирование собак питомников, которые занимаются цветным разведением.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ И ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКИ

1. Мария Николаевна Сотская. Окраска собак и основные принципы ее наследования. - Москва: Аквариум-принт, 2010.
2. Максимов Г. В., Василенко В. Н., Кононенко О. И., Максимов А. Г., Максимов В. Г. Сборник задач по генетике. — М.: Вузовская книга, 2010
3. Тарантул В. З. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский. — М.: Языки славянских культур, 2009. — 936 с
4. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений. — СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. — 720 с
5. Ковачич Елена. Чем наша цивилизация обязана гороху? [Электронный ресурс]
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. - Москва: Мир, 1996. - 386 с.
7. Мария Николаевна Сотская. Кожа и шерстяной покров собаки. – Москва: Аквариум-принт, 2007.
8. Ильин. Генетика и разведение собак. – Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной академии, 1932. – 164 с.
9. IngRus Международная база родословных собак. [Электронный ресурс], - <http://ingrus.net>
10. Стандарт породы Голдаст йоркширский терьер [Электронный ресурс], <https://my-biewer.ru>
11. ВетГеномика – гентические тесты домашних животных. [Электронный ресурс], - <https://vetgenomics.ru/coats>

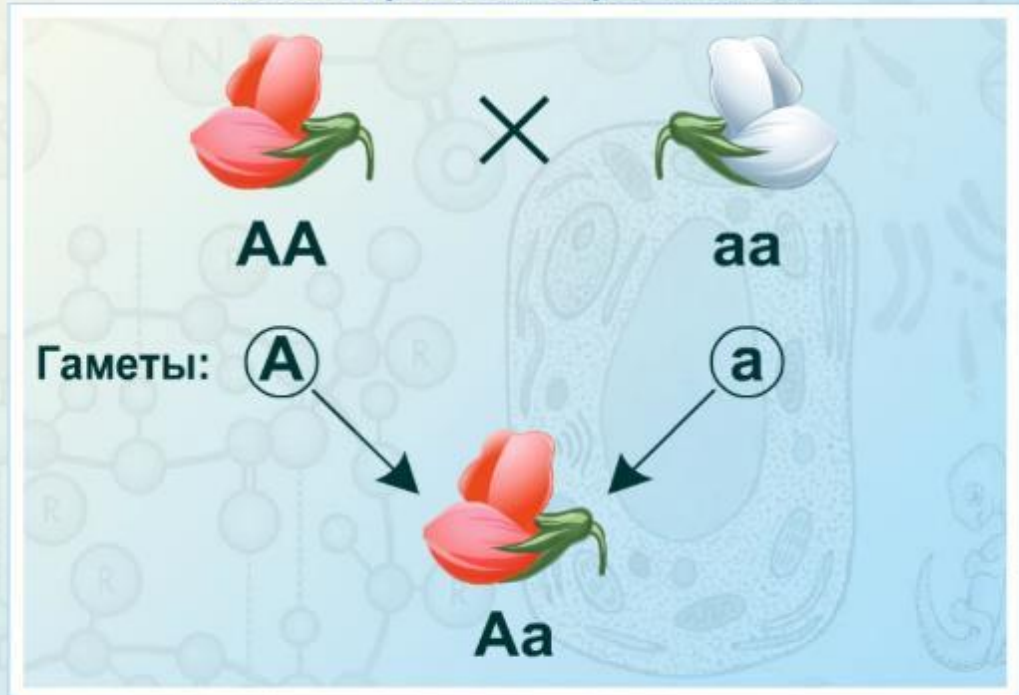
Приложение А

Цветной йорк в окрасе горький шоколад

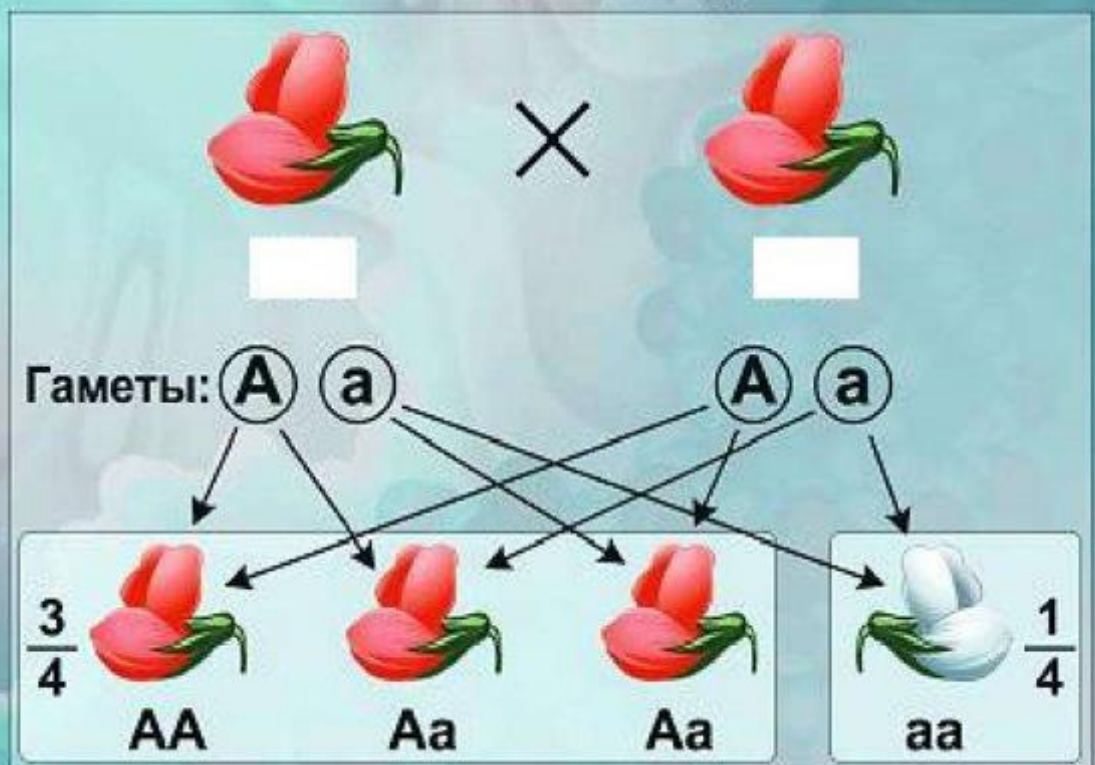




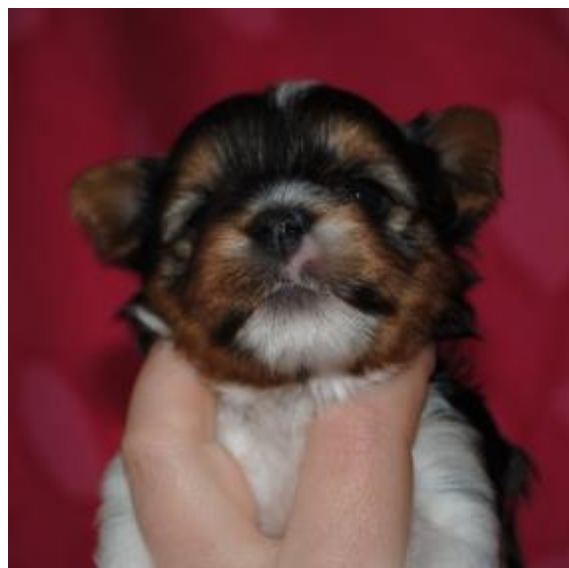
Схема расщепления признаков у гороха при моногибридном скрещивании



ВТОРОЙ ЗАКОН МЕНДЕЛЯ



Ололара Чёрная пантера





Ksudorf Kinder Surprise (Мажор)





Мафин БестФил



Приложение 3

Помёт Ололара Чёрная пантера + Ksudorf Kinder Surprise (Мажор)



Ванесса Жемчужные сны





Поиёт Ванесса + Мафме

