Дигибридное скрещивание

До сих пор мы рассматривали те случаи наследования, в которых учитывалась только одна пара аллельных генов. **Дигибридным** называют такое скрещивание, при котором учитывается уже 2 пары аллельных генов, при котором исходное животные отличаются одновременно двумя парами признаков.

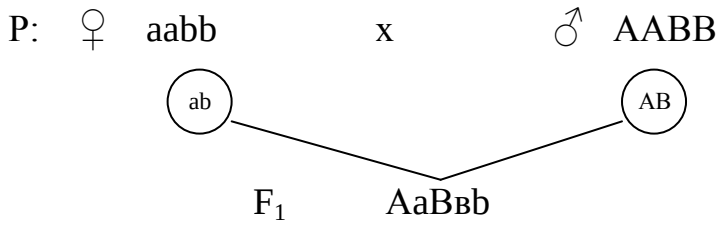
Рассмотрим скрещивание двух пород крупного рогатого скота - абердин-ангусов с красными шортгорнами. Первая из них черной масти и комолая, вторая красной масти и рогатая. Черная масть доминирует над красной, комолость над рогатостью. Поэтому генотипы абердин-ангусов будут AABB, а красных шортгорнов - aabb. Абердин-ангусы образуют гаметы только с доминантными аллелями (AB); красные шортгорны с рецессивными (ab). Потомки F_1 имеют генотип AaBb - дигетерозиготный и фенотип их черные комолые. В этом случае вновь повторяется первое правило Менделя - правило единообразия.

Когда дигибридов F_1 скрещивают между собой для получения F_2, то каждый из них образует гаметы четырех сортов: AB, ab, Ab, aB. Это происходит потому, что расхождение аллелей A и a по половым клеткам происходит независимо от расхождения аллелей B и b. Когда при образовании половых клеток происходит уменьшение числа хромосом, то каждая гамета получает из одной пары хромосом одну, несущую либо A, либо a, а из другой пары - тоже только одну хромосому, несущую B или b. Поэтому возможны 4 комбинации аллелей этих двух пар хромосом.

Поскольку каждое животное F_1 образует 4 разных типа гамет, то количество возможных комбинаций, получаемых в результате случайного соединения мужских и женских гамет, равно 16 (4 x 4). Для определения всех возможных генотипов и фенотипов, которые могут возникнуть в F_2, удобнее всего построить решетку Пеннета.

Схематично выполнение данного задания будет выглядеть следующим образом:

Признаки	Гены
Черная масть	B
Красная масть	b
Комолость ,	A
Рогатость	a



P: ♀ AaBb x ♂ AaBb



Яйцеклетки	Сперматозоиды				
		AB	Ab	aB	ab
	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
	Ab	AABвb	AAbb	AaBb	Aabb
	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBвb
	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Чтобы ответить на вопрос о возможном числе генотипов и фенотипов, выпишем из решетки Пеннета разные генотипы и их возможное соотношение:

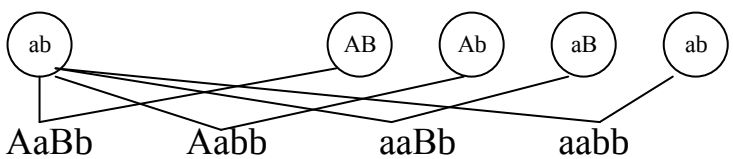
AABB - 1
AABвb - 2
AaBB - 2
AAbb - 1
AaBb - 4
aaBB - 1
Aabb - 2
aaBb - 2
aabb - 1

Отсюда вытекает, что в этом случае у потомков возможно 9 разных генотипов и 4 разных фенотипа в соотношении: 9 черных комолых, 3 черные рогатые, 3 красные комолые и 1 красные рогатые.

Рассмотренный пример иллюстрирует также **3 правило Менделя**, которое сводится к тому, что расщепление каждой; пары аллелей происходит независимо от расщепления других пар, такие признаки как масть (черная или красная) наследуются независимо от наличия или отсутствия рогов.

Когда дигибридного быка F_1 (AaBb) скрещивают с коровами двойными рецессивными (aabb), то в потомстве от этого возвратного скрещивания получают те же фенотипы, что и в F_2, но в другом соотношении. У быка образуются гаметы четырех сортов, у коров же, поскольку они гомозиготы по генам "a" и "b", - все гаметы будут одного и того же типа.

P: ♀ aabb x ♂ AaBb



Генотипы:	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
Фенотип:	черный комолый	красный комолый	черный рогатый	красный рогатый

Так как гаметы коров двойной рецессив и не содержит доминантных генов, то потомство от этого возвратного скрещивания отражает не только типы гамет быка, но и соотношение последних. Это соотношение, в свою очередь, определяется генотипом быка; поэтому в длинном случае возвратное скрещивание будет в тоже время и анализирующим, в результате которого мы получаем доказательства, что генотип быка AaBb. Кроме того, результаты возвратного скрещивания указывают на независимость рассматриваемых нами двух пар генов (A и B). В то время как для одной пары генов соотношение при анализирующем скрещивании равно 1:1, при двух независимо расщепляющихся парах генов оно ровно 1:1:1:1.