

Дигибридное скрещивание - это

Скрещивание форм отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков



- **Ген-**
- **Генотип-**
- **Фенотип-**
- **Доминирование-**
- **Рецессивный-**
- **Расщепление –**
- **Рецессивный признак –**
- **Аллельные гены –**
- **Гомозигота-**
- **Гетерозигота –**
- **Гибридизация –**

- 1.Наука о закономерностях наследственности и изменчивости –**
- 2.Совокупность всех генов организма –**
- 3.Совокупность всех признаков организма –**
- 4.Явление преобладания у гибридов признаков одного из родителей –**
- 5.Признак, не проявляющийся у гибридов первого поколения –**
- 6.Особи, не дающие расщепления признака в следующем поколении –**
- 7.Особи, дающие расщепление признака в следующем поколении –**
- 8.Наследственный фактор –**
- 9.Различные состояния гена, определяющие различные формы одного и того же признака –**
- 10.Основоположник генетики –**

Термины:

1.Ген

2.Генетика

3.Гомозигота

4.Гетерозигота

5.Доминирование

6.Фенотип

7.Генотип

8.Рецессивный ген

9.Аллели

10.Г. Мендель

**ОТВЕТ
Ы**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	7	6	5	8	3	4	1	9	10

Моногибридное скрещивание

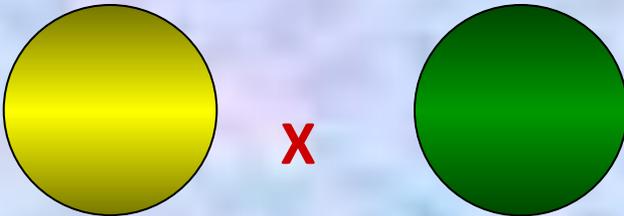
•P



высокий рост

низкий рост

•P

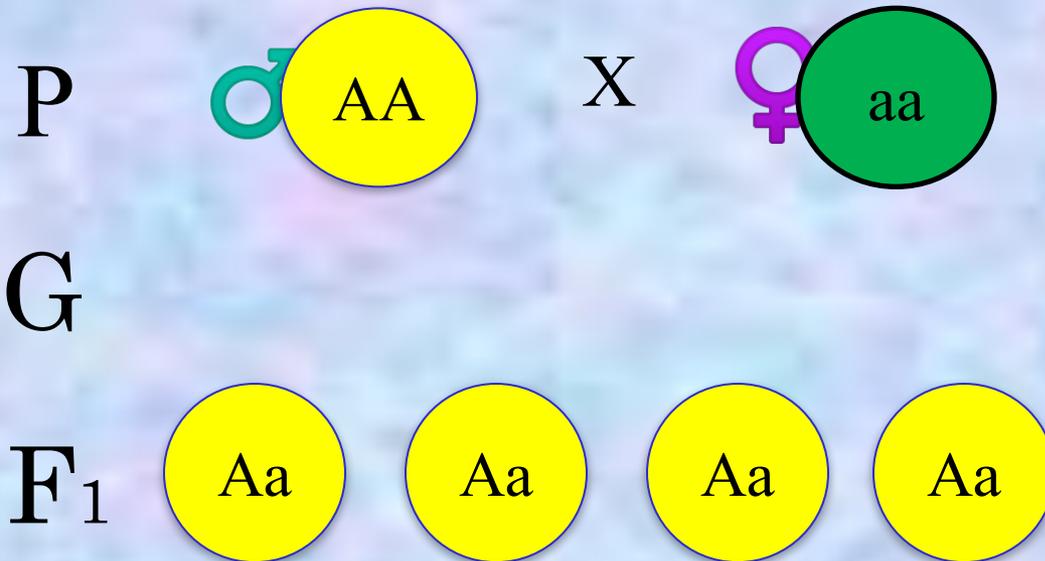


жёлтые семена

зелёные семена

Скрещивание
двух организмов
отличающихся
друг от друга по
одной паре
альтернативных
признаков

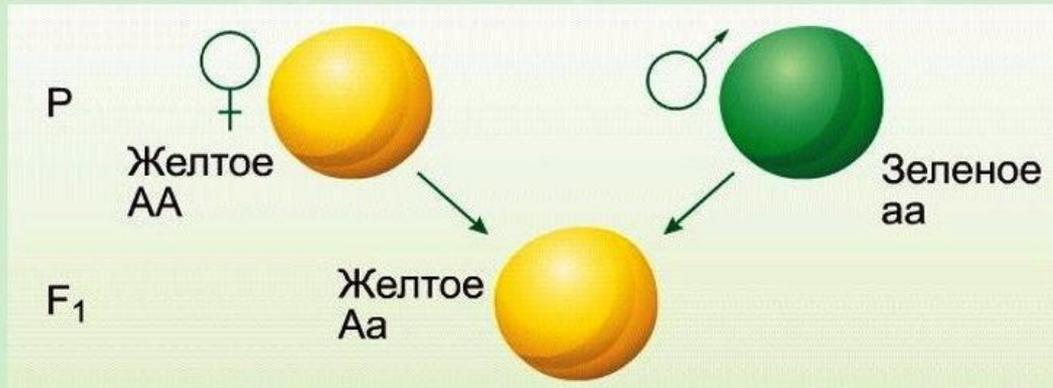
I закон Менделя - закон доминирования, единообразия гибридов первого поколения:



При скрещивании двух гомозиготных организмов отличающихся друг от друга одним признаком, всё первое поколение будет нести признак одного из родителей, и поколение по данному признаку будет единообразным

I закон Менделя

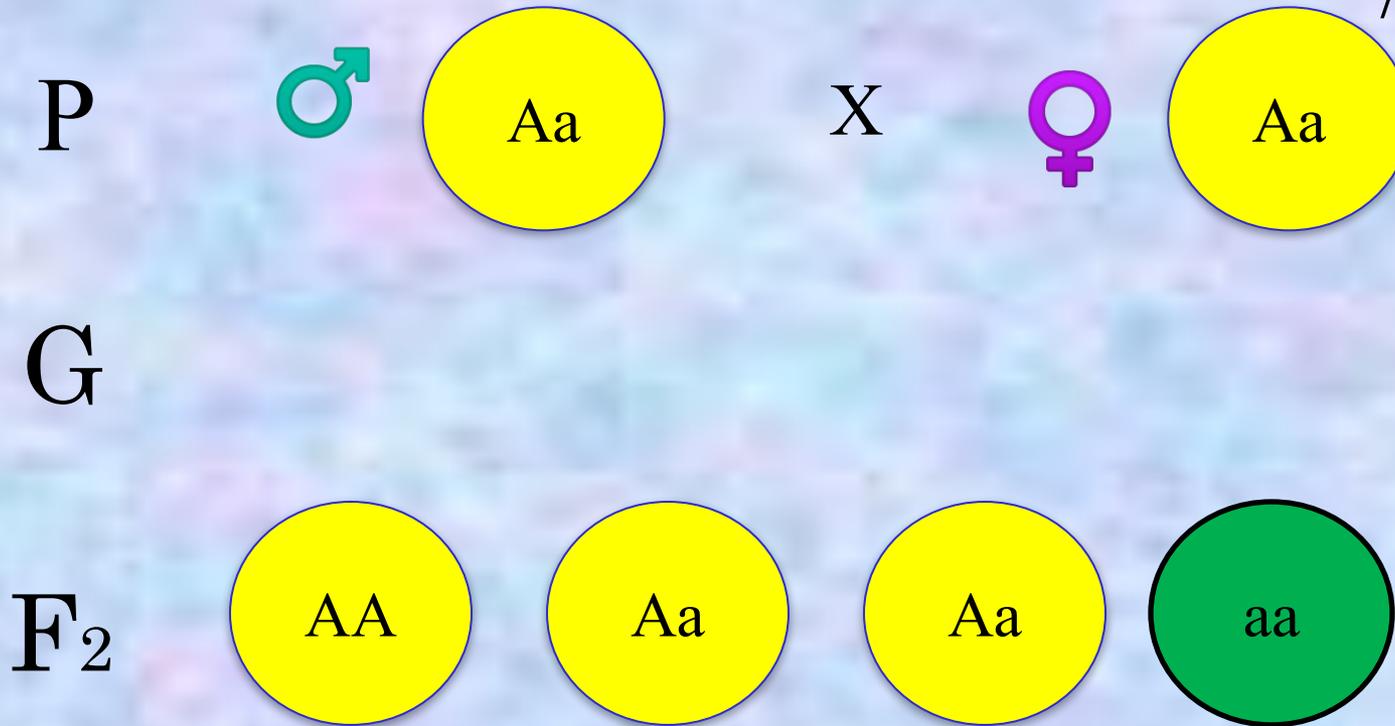
– закон доминирования (единообразия)



Гибриды первого поколения, потомки чистых линий проявляют единообразие по генотипу и фенотипу.

II закон Менделя - закон расщепления:

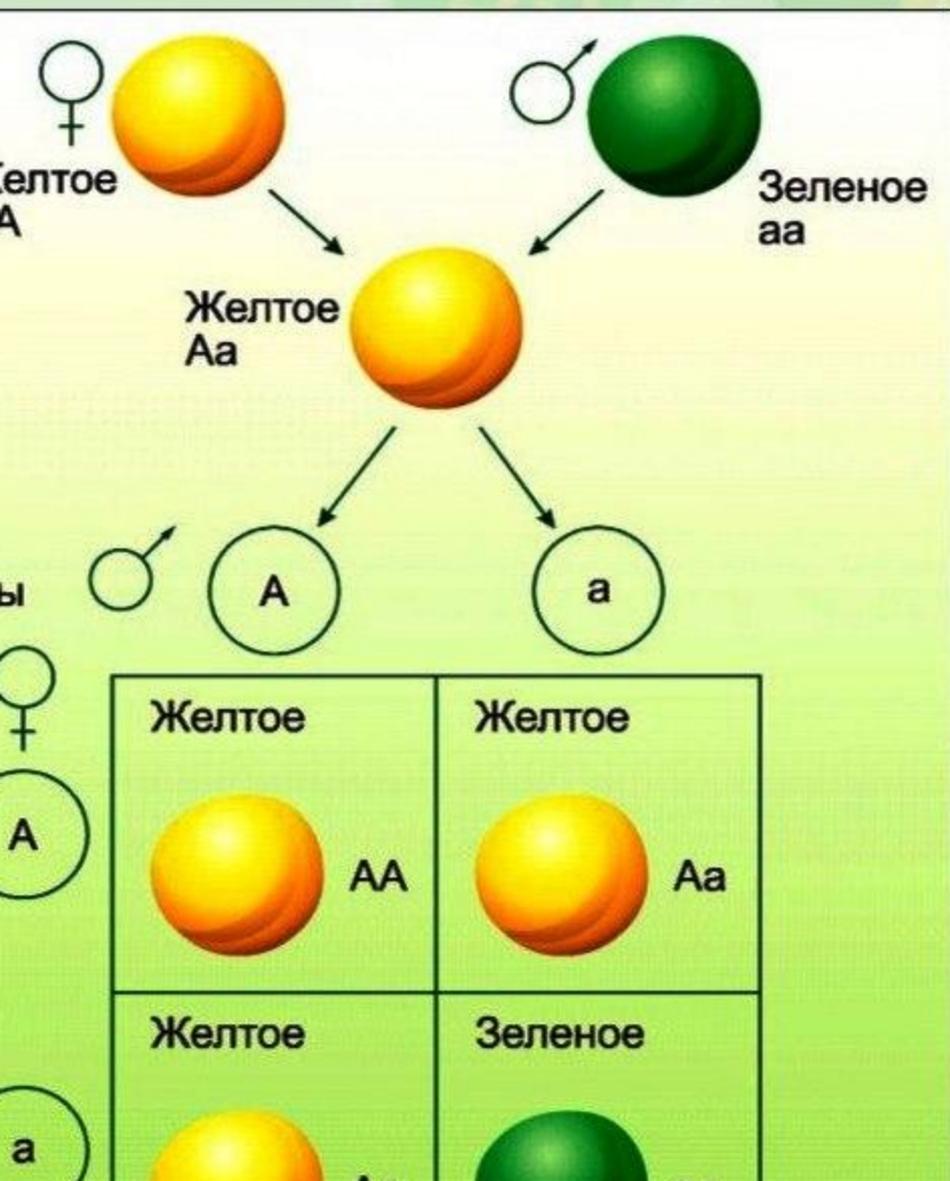
Учебник стр.
70



Закон расщепления:

При скрещивании двух гибридов первого поколения между собой среди их потомков – гибридов 2-го поколения – наблюдается расщепление 3:1

– закон расщепления



Гибриды второго поколения расщепляются в отношении 3:1 по фенотипу и 1:2:1 по генотипу.

Урацил
Тимин
Треонин

задача

1. У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких ресниц. Женщина с длинными ресницами, у отца которой ресницы были короткими, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами. Выясните:

- 1) Сколько типов гамет образуется у женщины?**
- 2) Сколько типов гамет образуется у мужчины?**
- 3) Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами?**
- 4) Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье?**
- 5) Сколько разных фенотипов может быть у детей в этой семье?**

Ответ: 1) два типа; 2) один тип; 3) 50%; 4) два генотипа; 5) два фенотипа.

задача

2. Ген диабета рецессивен по отношению к гену нормального состояния. У здоровых супругов родился ребенок, больной диабетом. Определите:

- 1) Сколько типов гамет может образоваться у отца?**
- 2) Сколько типов гамет может образоваться у матери?**
- 3) Какова вероятность рождения здорового ребенка в данной семье?**
- 4) Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье?**
- 5) Какова вероятность того, что второй ребенок родится больным?**

ответ: 1) два типа гамет; 2) два типа гамет; 3) 75%; 4) три генотипа; 5) 25%.

задачи

3. У человека курчавые волосы доминируют над гладкими. Курчавый отец и гладковолосая мать имеют трёх курчавых и двух гладковолосых детей. Каковы генотипы всех членов семьи?

4. Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери – карие. Какое потомство можно ожидать от этого брака, если известно, что ген карих глаз доминирует над геном голубых?

5. Известно, что ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз. Голубоглазая женщина выходит замуж за кареглазого мужчину, чей отец был голубоглазым. Каких детей можно ожидать от этого брака и в какой пропорции?

Решить

задачу

6. У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определить генотипы всех членов семьи.

Решен

G – нормальный слух

g – глухой

♀ - глухонемая

♂ - нормальный слух

F1: глухонемой

Определить:

Генотипы P и F1 - ?

Решение:

P: ♀ gg x ♂ Gg

Ответ: P: ♀ gg , ♂ Gg; F1 gg

Доминантные и рецессивные признаки человека

	Признаки	Доминантные	Рецессивные
1	Глаза	Большие	Маленькие
2	Разрез глаз	Прямой	Косой
3	Верхнее веко	Нависающее	Нормальное
4	Ресницы	Длинные	Короткие
5	Цвет глаз	Карие, зелёные	Голубые, серые
6	Зрение	Близорукость	Нормальное
7	Нос (размер)	Крупный	Средний, маленький
8	Нос (форма)	Острый, узкий или с горбинкой	Широкий или прямой
9	Переносица	Высокая и узкая	Низкая и широкая
10	Крылья носа покрывают перегородку: Да		Нет
11	Ноздри	Широкие	Узкие

III закон Менделя

- Закон независимого наследования
- При дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других пар признаков и дает с ними разные сочетания.
- При этом наблюдается расщепление по фенотипу: 9:3:3:1

P



X



AB

ab

F1



X



F2

AB

Ab

aB

ab

AB



Ab



aB



ab

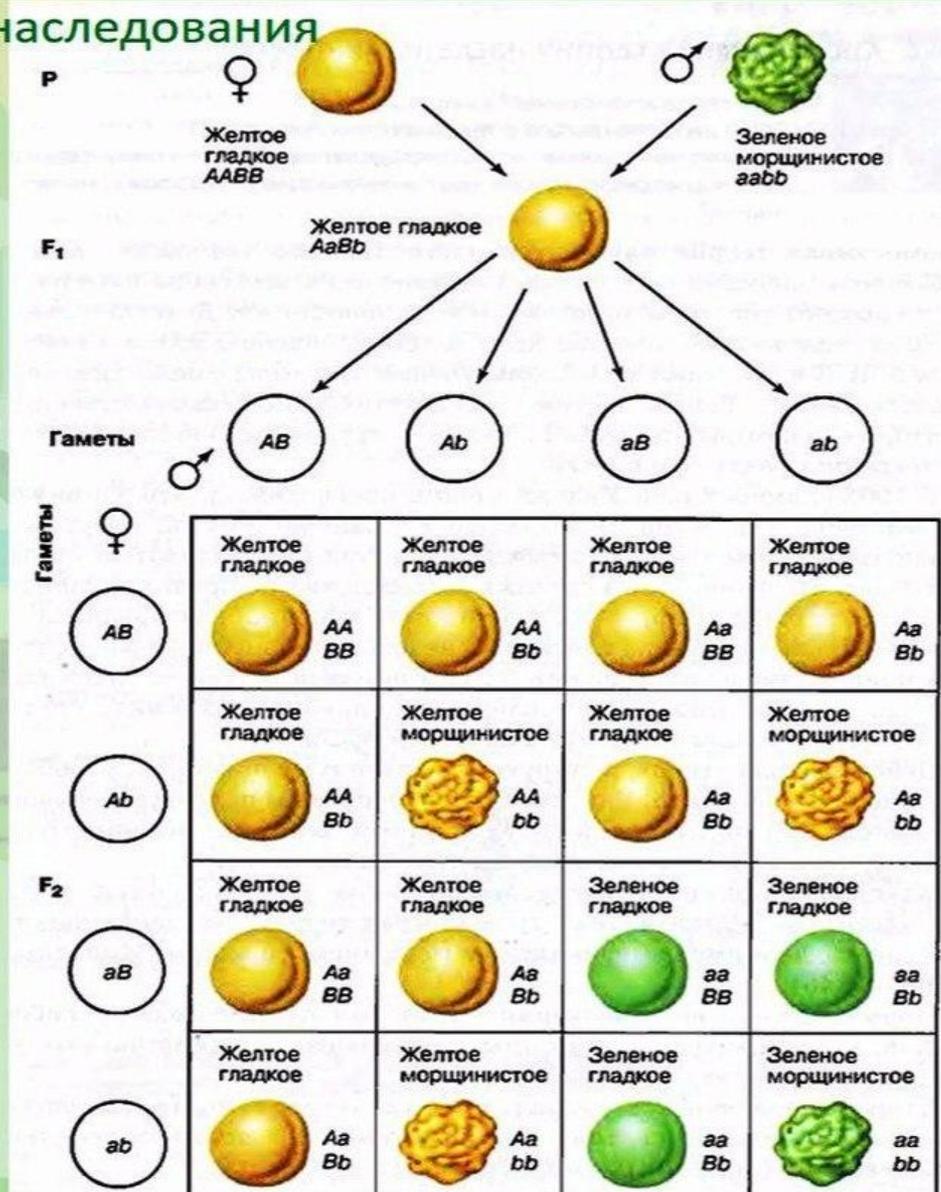


III закон Менделя

– закон независимого наследования

3:1

Каждая пара альтернативных признаков при дигибридном скрещивании наследуется независимо одна от другой. ! Закон выполняется в случае если отвечающие за один признак находятся в разных парах гомологичных хромосом. Расщепление по фенотипу 3:1. Расщепление по генотипу 9:3:3:1.



задача

У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) – над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

решение

Ответ

Светловолосый голубоглазый мужчина aabb.
Гетерозиготная кареглазая светловолосая женщина aaBb.

P	aabb	x	aaBb
G	ab		aB
			ab
F1	aaBb	aabb	
	светл. карегл.	светл. голуб.	

задача

Врожденная близорукость наследуется как аутосомный доминантный признак, отсутствие веснушек – как аутосомный рецессивный признак. Признаки находятся в разных парах хромосом. У отца врожденная близорукость и отсутствие веснушек, у матери нормальное зрение и веснушки. В семье трое детей, двое близорукие без веснушек, один с нормальным зрением и с веснушками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и родившихся детей. Рассчитайте вероятность рождения детей близоруких и с веснушками. Объясните, какой закон имеет место в данном случае.

Ответ

A - врожденная близорукость, **a** - нормальное зрение.

B - веснушки, **b** - отсутствие веснушек.

Отец **A_bb**, мать **aaB_**.

Дети **A_bb**, **aaB_**.

Если отец **bb**, то все его дети имеют **b**, значит второй ребенок **aaBb**.

Если мать **aa**, то все её дети имеют **a**, значит первый ребенок **Aabb**.

Если первый ребенок имеет **bb**, то он взял одну **b** от матери и одну от отца, значит мать **aaBb**.

Если второй ребенок имеет **aa**, то он взял одну **a** от матери и одну от отца, значит отец **Aabb**.

Вероятность рождения близоруких детей с веснушками **25%**, работает закон независимого наследования.

P	Aabb	x	aaBb	
G	Ab		aB	
	ab		ab	
F1	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
	близ. весн.	близ. без весн.	норм. зрен. весн.	норм. зрен. без весн.
	1/4			

Неполное доминирование -

- **доминантный ген не полностью подавляет проявление рецессивного гена**
- **при неполном доминировании в F₂ расщепление по фенотипу и генотипу совпадает и составляет 1:2:1**

Такое наследование называется промежуточным, так как признак носит промежуточный характер, а явление — неполное доминирование

Неполное доминирование

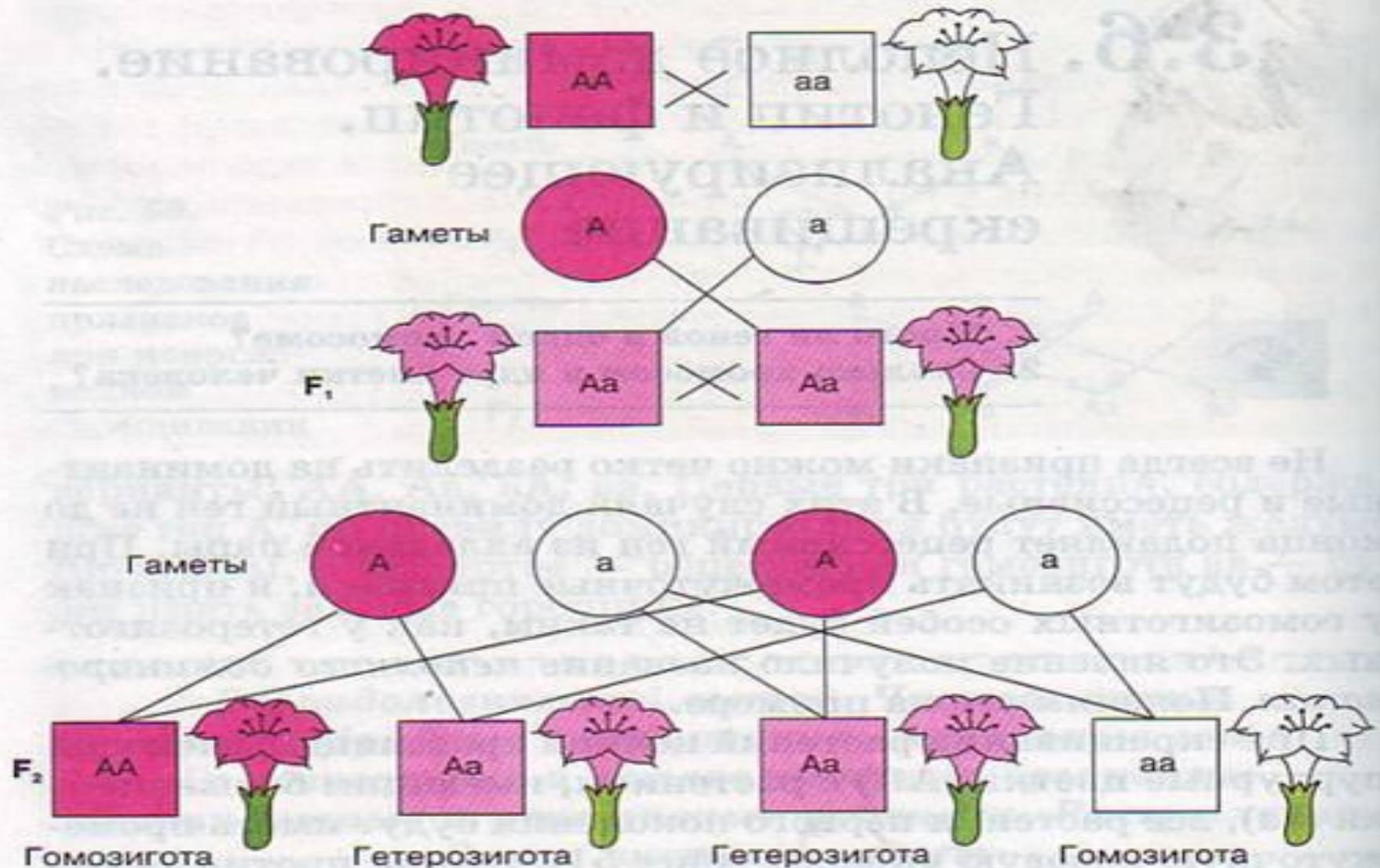
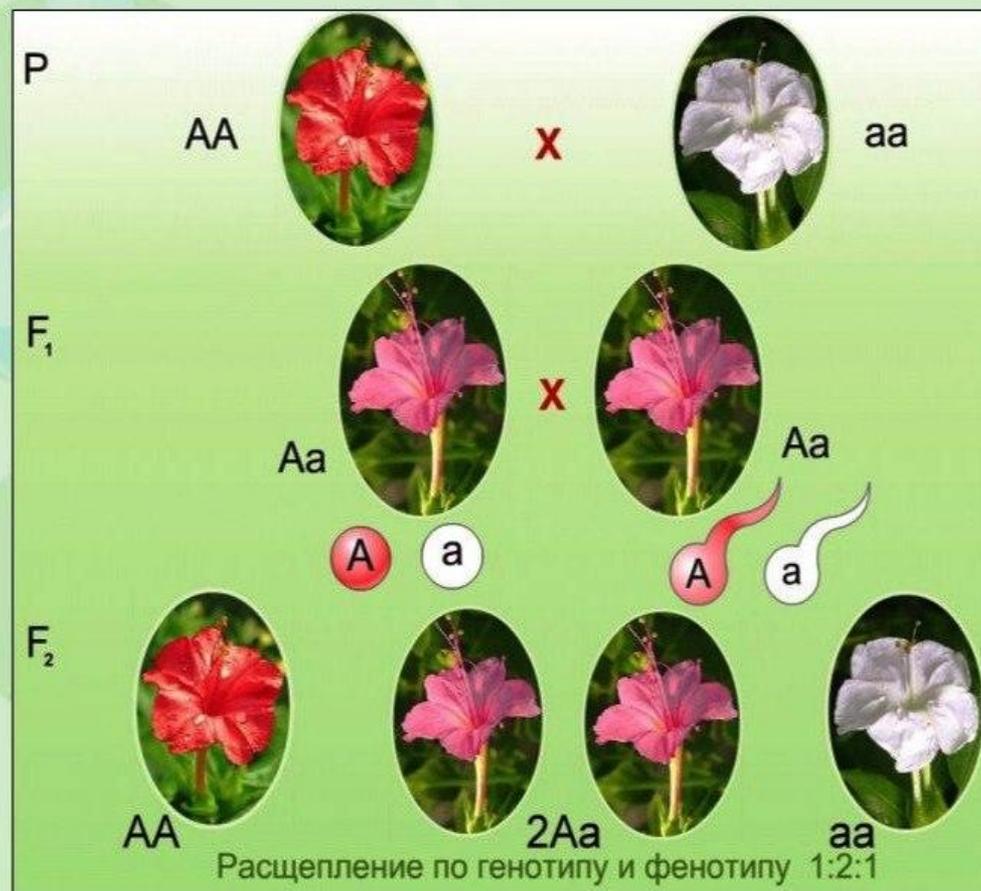


Рис. 51. Схема наследования признаков при неполном доминировании

Явление неполного доминирования

При неполном доминировании гетерозиготные организмы имеют промежуточный характер наследования. Гибриды второго поколения при неполном доминировании проявляют расщепление 1:2:1 по фенотипу и генотипу.



Промежуточное наследование

Неполное доминирование

P ♀ AA X ♂ aa

крас бел

G A a

P(F1) ♀ Aa X ♂ Aa

роз роз

G A ; a A ; a

F2 AA : Aa : Aa : aa При неполном доминировании в

крас роз роз бел F₂ расщепление по фенотипу

1

2

1

и генотипу совпадает и составляет 1:2:1

Такое наследование называется промежуточным, так как признак носит промежуточный характер, а явление — неполное доминирование, так как доминантный ген не полностью подавляет проявление рецессивного гена.

Задача №1

У ночной красавицы красная окраска цветков неполно доминирует над белой. При скрещивании красноцветкового растения с белоцветковым получено 48 растений первого поколения. От их самоопыления получено 240 растений во втором поколении.

Сколько типов гамет может дать розовоцветковое растение?

Сколько растений в первом поколении имеют розовую окраску цветков?

Сколько разных генотипов может образоваться во втором поколении?

Сколько растений во втором поколении имеют красную окраску цветков?

Сколько растений во втором поколении имеют белую окраску цветков?

У человека проявляется заболевание –серповидно-клеточная анемия. Эта болезнь выражается в том, что эритроциты крови имеют не круглую форму, а серповидную, в результате чего транспортируется меньше кислорода. Серповидно-клеточная анемия наследуется как неполностью доминантный признак, причём гомозиготное состояние гена приводит к гибели организма в детском возрасте. В семье оба супруга имеют признаки анемии. Какова процентная вероятность рождения у них здорового ребёнка?

Решение:

Составляем схему скрещивания:

Дано:

AA – Эритроциты имеют форму – двояковогнутый диск

Aa – серповидно –клеточная анемия (признаки)

aa – гибель организма в детском возрасте от недостатке кислорода

Решение

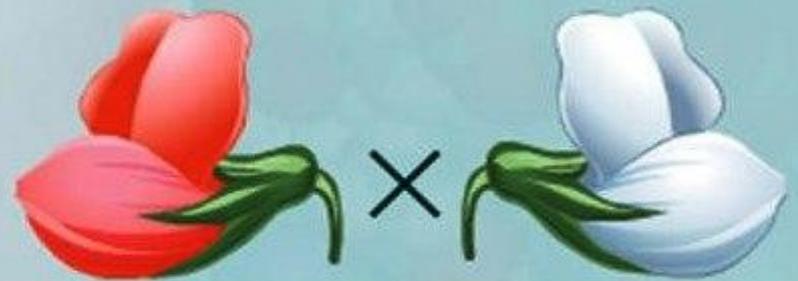
P Aa x Aa

G A; a x A; a

F1 AA; Aa; Aa; aa

Ответ: 25% здоровых детей в данной семье

- Анализирующее скрещивание – скрещивание особи, генотип которой надо определить, с особью гомозиготной по рецессивной аллели



AA

aa

Aa

aa

G:

a

a

a

a

Анализирующее скрещивание

- Используют для определения генотипа особи
- Для этого ее скрещивают с рецессивной гомозиготой (аавв)
- Если в первом поколении наблюдается расщепление в отношении 1:1:1:1 или 25%:25%:25%:25%, значит изучаемая особь дигетерозиготна

Анализирующее скрещивание

Задача контрабандист

- В маленьком государстве Лисляндия вот уже несколько столетий разводят лис. мех идет на экспорт, а деньги от его продажи составляют основу экономики страны. Особенно ценятся серебристые лисы. Они считаются национальным достоянием, и провозить их через границу строжайше запрещено. Хитроумный Контрабандист, хорошо учившийся в школе, хочет обмануть таможню. Он знает азы генетики, и предполагает, что серебристая окраска лис определяется двумя рецессивными аллелями гена окраски шерсти. Лисы с хотя бы одним доминантным аллелем обычные – рыжие. Что нужно сделать, чтобы получить серебристых лис на родине контрабандиста, не нарушив законов Лисляндии?

• Дано: aa – серебристая окраска A – рыжая F1 - ?

• Решение: P: ♀Aa x aa

рыжая

рыжая

G: A; a

a

F1:

1AA;

2Aa;

1aa

рыжая

рыжая

серебристая

Ответ:

провести гибридологический анализ, то есть

анализирующее

скрещивание,

и вывести рыжих лис,

гетерозиготных по аллелям окраски.

Скрестить их друг с

другом дома и получить расщепление по рыжей и

серебристой

окраске в потомстве – 3:1.

Анализирующее скрещивание(задача)

- **Задача 3.** У собак жесткая шерсть доминантна, мягкая – рецессивна. Два жесткошерстных родителя дают жесткошерстного щенка. С особью, какой масти его нужно скрестить, чтобы выявить, имеет ли он в генотипе аллель мягкошерстности.

решение

- Жесткая шерсть- А
- Мягкая – а
- Решение:
- Необходимо провести анализирующее скрещивание.
- P: ♀ A_ x ♂ aa
- Если F₁: Aa – значит щенок имеет генотип AA.
- Если F₁: Aa, aa – значит щенок имеет генотип Aa

Решите задачу:



- Имеются черные длинношерстные кошки и сиамские короткошерстные. И те и другие гомозиготны по длине шерсти и окраске. Известно, что черный цвет и короткошерстность - доминантные признаки.
- Предложите систему скрещиваний для выведения породы длинношерстных кошек с окраской шерсти, характерной для сиамских кошек. Определите вероятность появления кошек с таким фенотипом.



Решение: введем обозначения: *A* - черный окрас, *B* - короткая шерсть, *a* - сиамский окрас, *b* - длинная шерсть

Фенотипы родителей	черные дл-ш		сиамские к-ш
Генотипы родителей	AAВВ	х	aaВВ
Гаметы			
Генотипы потомков	AaВв		
Фенотип потомков	черные короткошерстные		

Решите задачу:

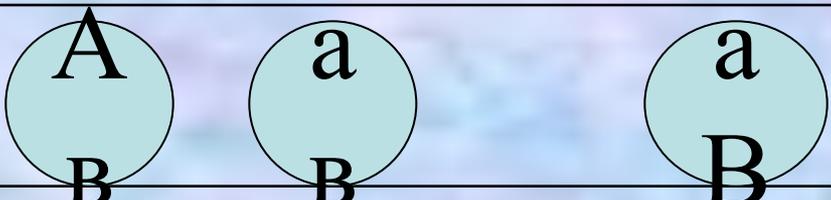


- Скрестили растения томатов с красными грушевидными плодами с растением с желтыми круглыми плодами.
- В F1 получили 50% красных круглых и 50% желтых круглых.
- От скрещивания растений с желтыми круглыми плодами из F1 получили 75% желтых круглых и 25% желтых грушевидных.
- Какой признак, определяющий, форму доминирует? Каковы генотипы родителей, гибридов F1 и F2, если красная окраска плодов доминирует?

Решение: введем обозначения: А - красные плоды, В - круглая форма а - желтые плоды, в - грушевидная форма

P1 Аавв x aaBB	
	aB
Ab	AaBb
ab	aaBb

P2: aaBB x aaBB		
	aB	ab
aB	aaBB	aaBb
ab	aaBb	aa bb

Фенотипы родителей	крас. груш. х жел. круг.
Генотипы родителей	AaBb х aaBB
Гаметы	
Генотипы F1	AaBb, aaBb
Фенотип F1	Крас. Круглая Жел. круглая
Генотипы родителей	aaBb х aaBb
Гаметы	
Генотипы F2	aaBB aaBb aaBb aabb
Фенотип F2	Жел. круглые 75%, ж.гр. 25%

задача

1. Может ли ребенок унаследовать группу крови одного из родителей, если мать имеет I резусположительную кровь, а отец – IV резусотрицательную?
2. В семье кареглазых родителей четверо детей. Двое голубоглазых имеют II и IV группы крови, а двое кареглазых – II и III. Определите вероятность рождения в этой семье кареглазого ребенка с I группой крови
3. У человека гемофилия вызывается рецессивным геном h , сцепленным с Xхромосомой. Какова вероятность рождения здоровых детей в семьях, где:
 - а) отец – гемофилик, а мать – здорова;
 - б) отец – гемофилик, а мать – носительница?

Аллельные гены (аллели) — разные варианты одного гена, кодирующие альтернативное проявление одного и того же признака. Альтернативные признаки — признаки, которые не могут быть в организме одновременно.

Гомозиготный организм — организм, не дающий расщепления по тем или иным признакам. Его аллельные гены одинаково влияют на развитие данного признака.

Гетерозиготный организм — организм, дающий расщепление по тем или иным признакам. Его аллельные гены по-разному влияют на развитие данного признака.

Доминантный ген отвечает за развитие признака, который проявляется у гетерозиготного организма.

Рецессивный ген отвечает за признак, развитие которого подавляется доминантным геном. Рецессивный признак проявляется у гомозиготного организма, содержащего два рецессивных гена.

