

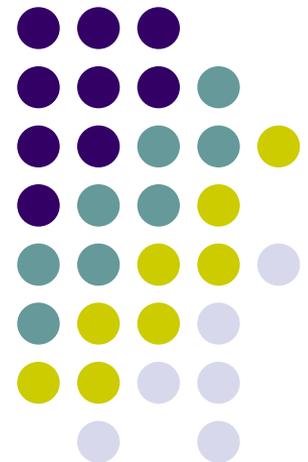
# Законы Менделя

---

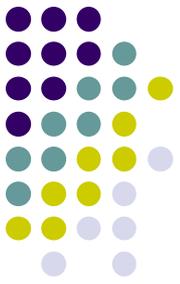
Домашнее задание:

§\_;

задачи №№ \_.



# Терминологический диктант



В-1

1. Генетика
2. Изменчивость
3. Лocus
4. Гомозигота
5. Доминантный признак
6. Генотип

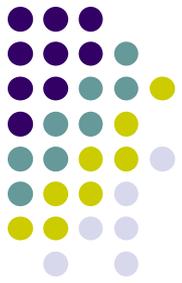
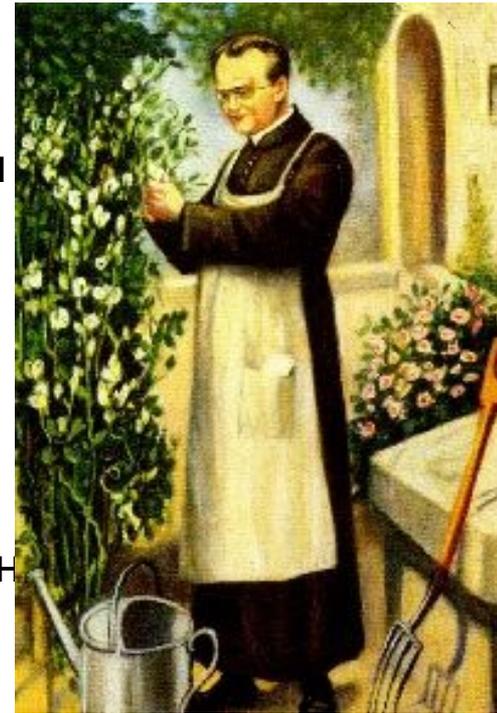
В-2

1. Наследственность
2. Ген
3. Гетерозигота
4. Аллель
5. Рецессивный признак
6. Фенотип

# Грегор Мендель (1822 – 1884 гг.) -

выдающийся чешский учёный. Основатель генетики. Впервые обнаружил существование наследственных факторов, впоследствии названных генами.

Мендель родился в крестьянской семье. Ещё в детстве увлекался садоводством и плодоводством. Отсутствие средств для продолжения учения и желание посвятить себя педагогической деятельности побудили Менделя стать послушником Августинского монастыря в городе Брно (Чехословакия). После двухлетнего пребывания в Венском университете, где он увлечённо изучал физику, химию, высшую математику, зоологию и ботанику, в 1856-1863 гг. в монастырском саду Мендель проводил свои классические опыты по скрещиванию гороха. Результаты исследований он доложил на заседании Общества естествоиспытателей в 1865 г. В Брно, а в 1866 г. Опубликовал небольшую книгу *«Опыты над растительными гибридами»*. Однако гениальная работа Менделя была принята скептически его современниками учёными.



- В 1900 г. Г. Де Фриз в Голландии, К. Корренс в Германии и Э. Чермак в Австрии независимо друг от друга «переоткрыли» законы наследования признаков, установленные Г. Менделем. 1900 г. считается официальной датой рождения относительно молодой науки – генетики.



# Особенности опытов Менделя



- Использование чистых линий (растений, в потомстве которых при самоопылении не наблюдается расщепление по изучаемому признаку)
- Наблюдение за наследованием альтернативных признаков
- Точный количественный учёт и математическая обработка данных
- Наблюдение за наследованием многообразных признаков не сразу в совокупности, а лишь одной пары

# Выбрал удачный объект исследования – горох посевной



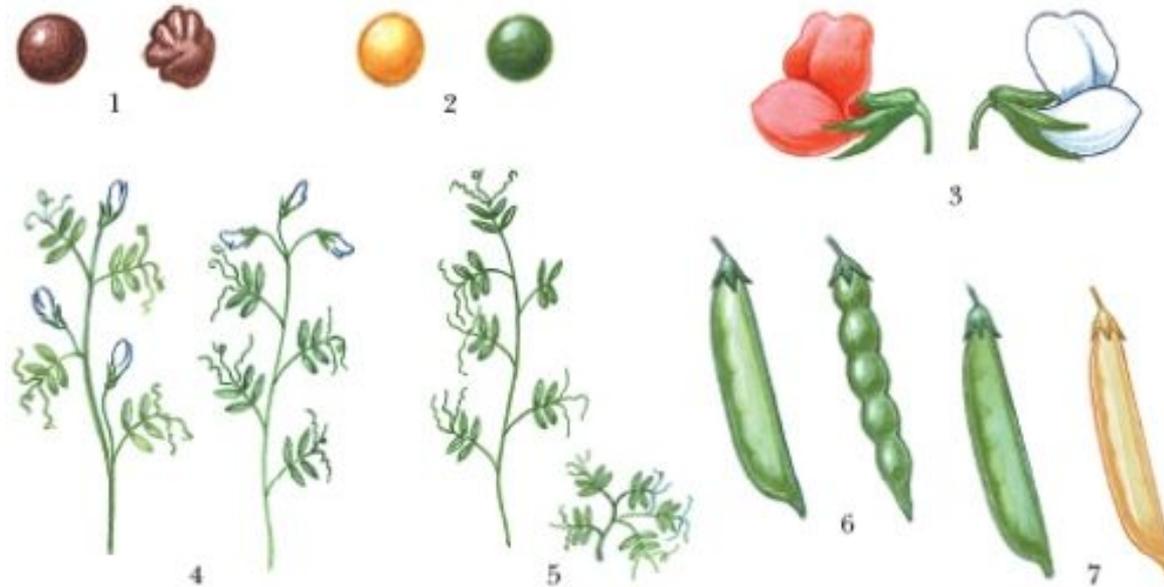
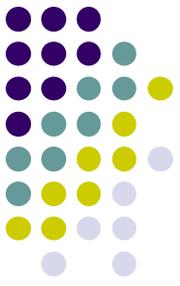
- Горох дает много семян. Кроме того, горох – растение **самоопыляемое**, имеет закрытый цветок, что исключает случайное попадание в него чужой пыльцы. А это значит, что сорта гороха объединяют особи с однородными наследуемыми свойствами, получаемыми в процессе самоопыления.
- **Чистая линия** - потомство одной самоопыляемой особи, получаемое путем отбора и последующего самоопыления

# Гибридологический метод



- **Гибридологический метод** – это скрещивание различных по своим признакам организмов с целью изучения характера наследования эти признаков у потомства.
- **Гибриды** – организмы, полученные от скрещивания двух генотипически разных организмов

- В результате многолетних предварительных опытов он отобрал из множества сортов гороха чистые линии, которые различались по ряду контрастных признаков. Мендель выбрал семь таких признаков, имеющих контрастное проявление в потомстве:



1) поверхность семян (гладкие и морщинистые); 2) окраска семян (желтые и зеленые); 3) окраска цветков (пурпурные и белые); 4) положение цветков на стебле (пазушные и верхушечные); 5) длина стебля (длинные и короткие); 6) форма бобов (простые и членистые); 7) окраска бобов (зеленые и желтые).

# Моногибридное скрещивание



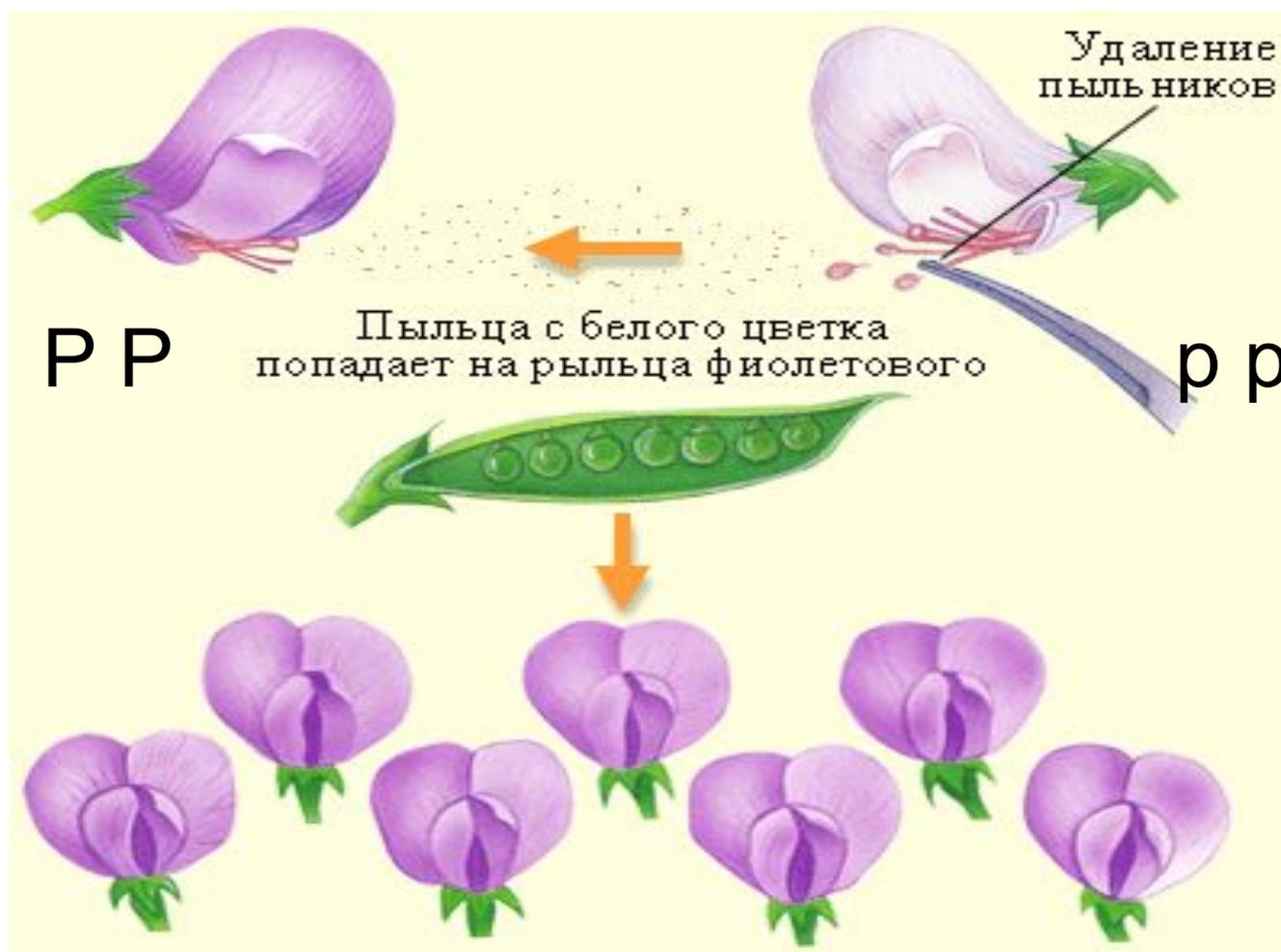
- **Моногибридное** - скрещивание, в котором родители отличаются по одному признаку.
- Для скрещивания выбираются две гомозиготные особи с **альтернативными признаками** (желтая и красная окраска семян)
- **Гомозиготные** – особи, имеющие одинаковые аллели одного гена в гомологичных хромосомах (AA или aa)

# Генетическая символика

- A-** Доминантный признак
- a-** Рецессивный признак
- AA-** Доминантная гомозигота
- Aa-** Гетерозигота
- aa-** Рецессивная гомозигота
- G-** Гаметы
- X** Знак скрещивания
- F<sub>1</sub>** Первое поколение
- F<sub>2</sub>** Второе поколение
- ♀** Женская особь
- ♂** Мужская особь



# Закон единообразия гибридов первого поколения



**Понятия:** моногибридное скрещивание, гомозигота, гетерозигота, гаметы, доминантный признак, рецессивный признак, аллельные гены

**I закон Менделя** (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) – при скрещивании двух гомозиготных особей с альтернативными признаками в первом поколении все гибриды одинаковы по фенотипу и похожи на одного из родителей.

**Доминирование** – явление преобладания одного признака над другим.





P ♀ AA × ♂ aa

жёлтые семена                      зелёные семена

G A a

(гаметы)

F<sub>1</sub> ♀ Aa × ♂ Aa  
жёлтые семена                      жёлтые семена

G ♀ A a

A	AA	Aa
a	Aa	aa

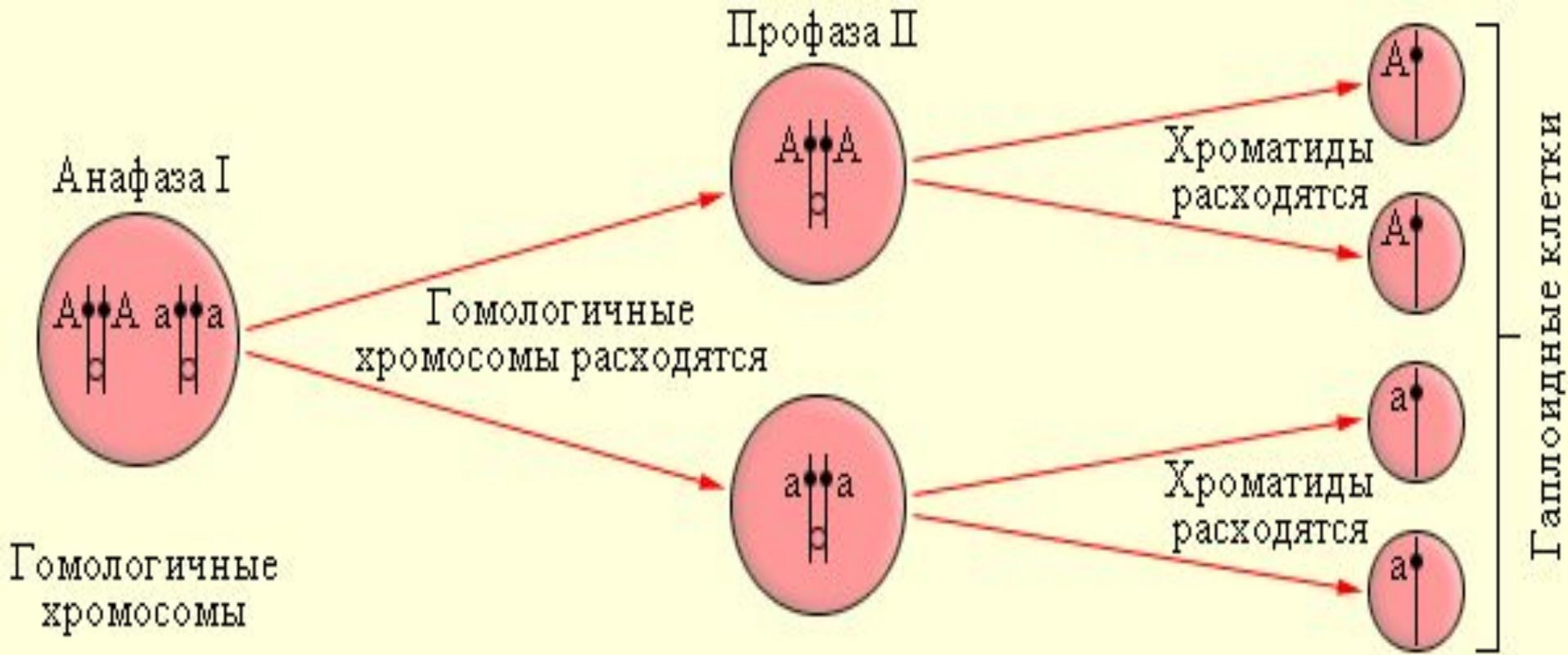


**I закон Менделя** (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) - при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки – оно фенотипически единообразно

**II закон Менделя** (закон расщепления) – при скрещивании двух гибридов первого поколения между собой среди их потомков – гибридов второго поколения – наблюдается расщепление: число особей с доминантным признаком относится к числу особей с рецессивным признаком как 3:1.



# Цитологические основы



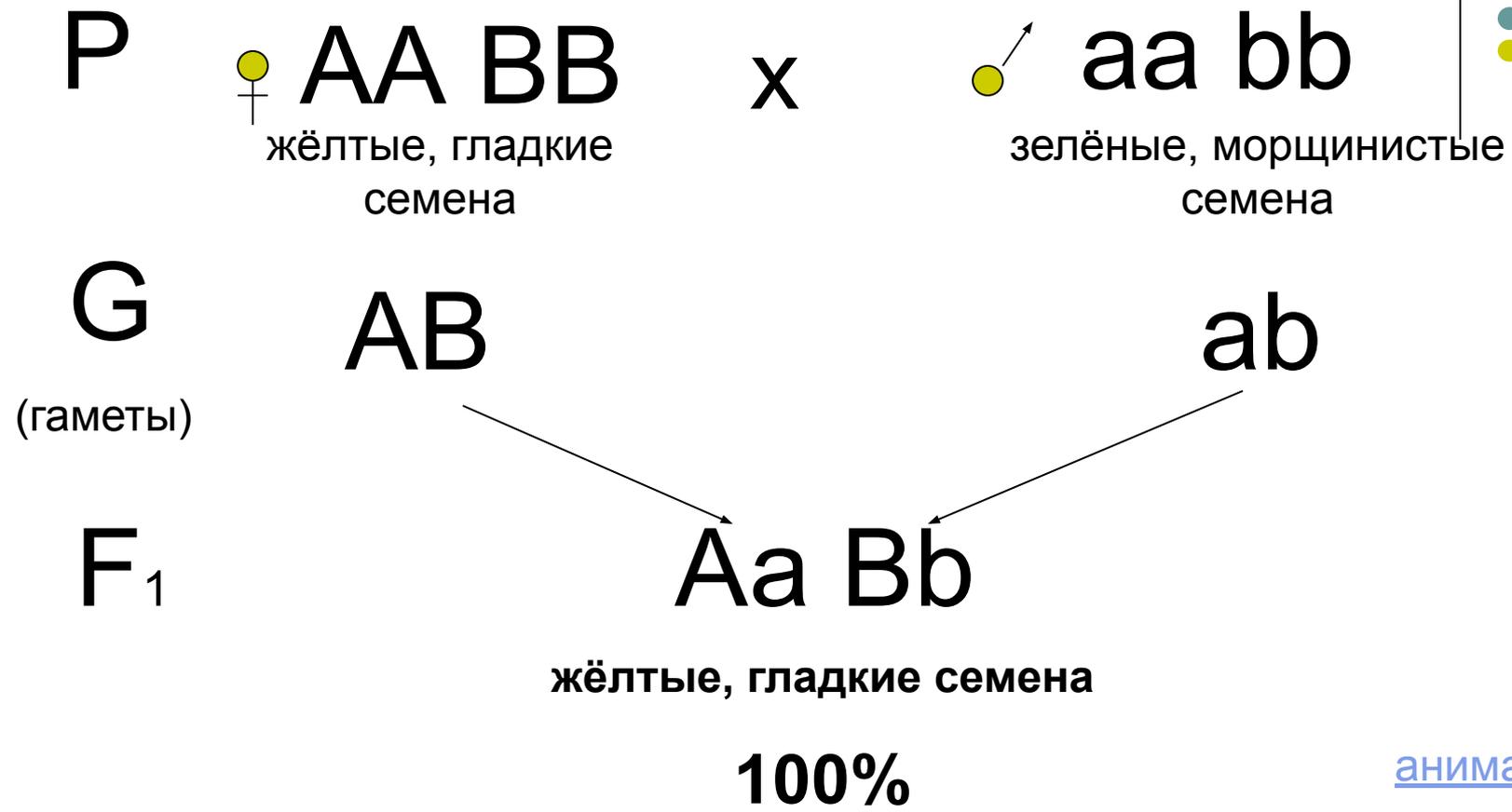
**Закон чистоты гамет**: при образовании половых клеток в каждую гамету попадает только один ген из аллельной пары

**Понятия:** гаметы, аллельные гены

# Дигибридное скрещивание

Скрещивание организмов, анализируемых по двум парам альтернативных признаков

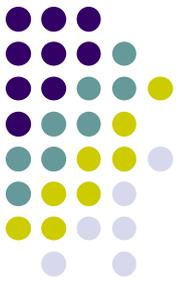




**Понятия:** дигибридное скрещивание, гомозигота, гетерозигота, гаметы, доминантный признак, рецессивный признак, аллельные гены, решётка Пеннета

# III закон Менделя –

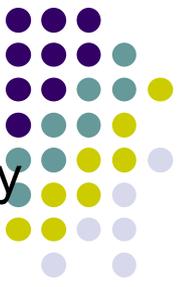
## закон независимого расщепления



$F_1$   **Aa Bb**     $\times$      **Aa Bb**  
 жёлтые, гладкие семена                      жёлтые, гладкие семена

**G**  
(гаметы)

 <b>AB</b>	<b>AB</b>	<b>Ab</b>	<b>aB</b>	<b>ab</b>
 <b>AB</b>	<b>AABB</b>	<b>AABb</b>	<b>AaBB</b>	<b>AaBb</b>
<b>Ab</b>	<b>AABb</b>	<b>AAbb</b>	<b>AaBb</b>	<b>Aabb</b>
<b>aB</b>	<b>AaBB</b>	<b>AaBb</b>	<b>aaBB</b>	<b>aaBb</b>
<b>ab</b>	<b>AaBb</b>	<b>Aabb</b>	<b>aaBb</b>	<b>aabb</b>
<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
ж. гл. с.	ж. морщ. с.	зел. гл. с.	зел. морщ. с.	

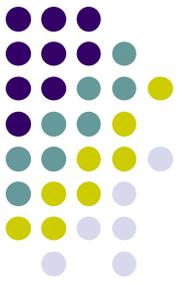


**I закон Менделя** (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) – при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки – оно фенотипически единообразно

**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*)

# Неполное доминирование

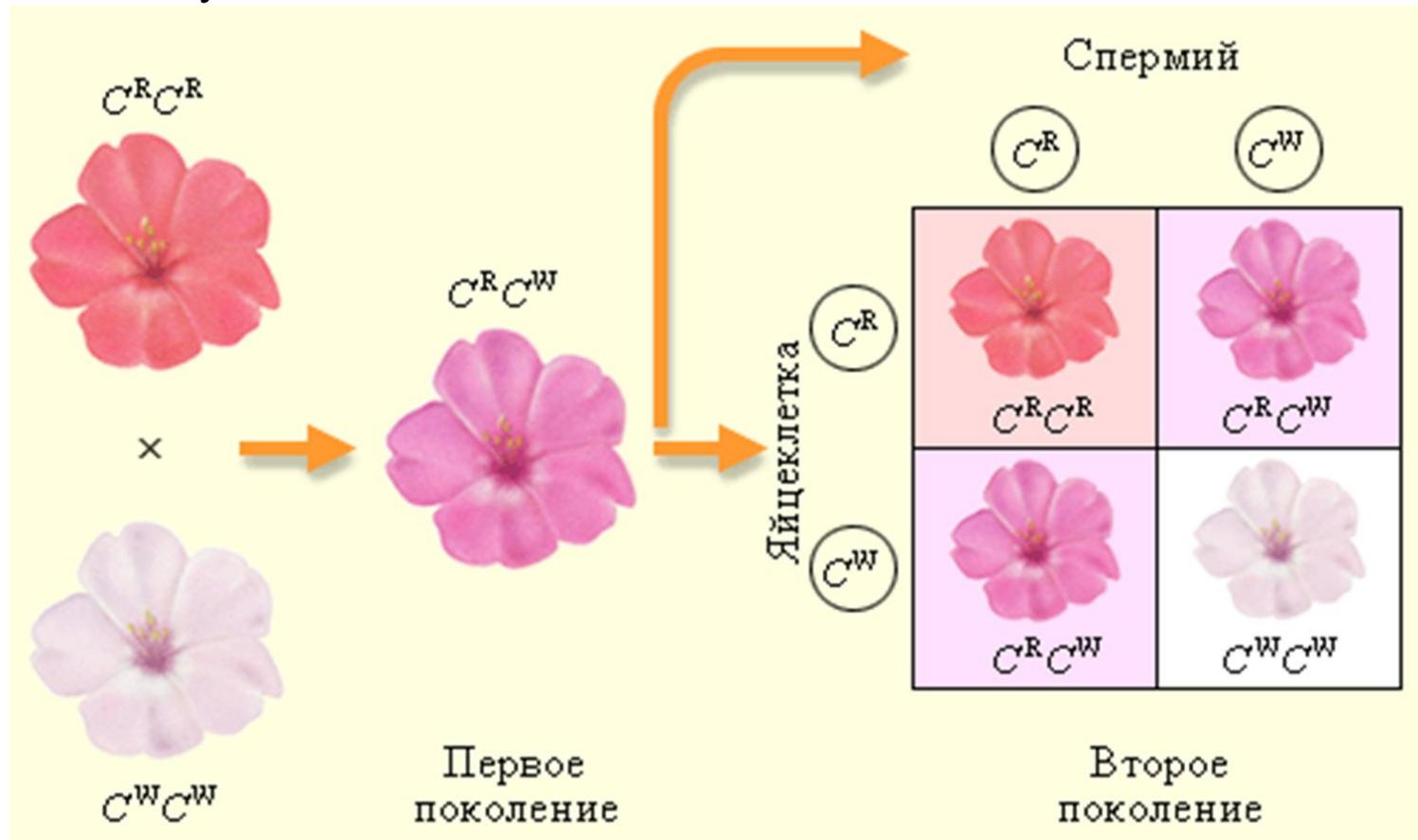


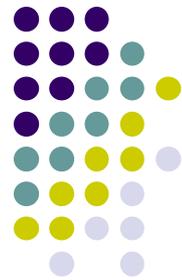
- Доминантный признак не всегда полностью подавляет рецессивный, поэтому возможно появление промежуточных признаков у гибридов. Это явление получило название неполное доминирование. Во втором поколении расщепление по фенотипу и генотипу совпадает и равно 1:2:1.

# Неполное доминирование

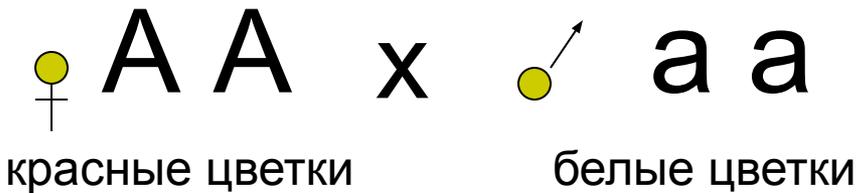


- Так, например, при скрещивании двух чистых линий ночной красавицы с красными и белыми цветками первое поколение гибридов оказывается розовым. Происходит неполное доминирование признака окраски, и красный цвет лишь частично подавляет белый. Во втором поколении расщепление признаков по фенотипу оказывается равным расщеплению по генотипу.





P

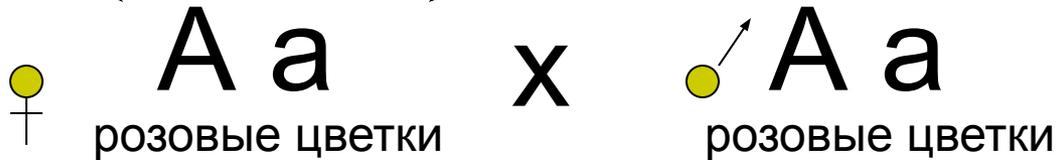


G

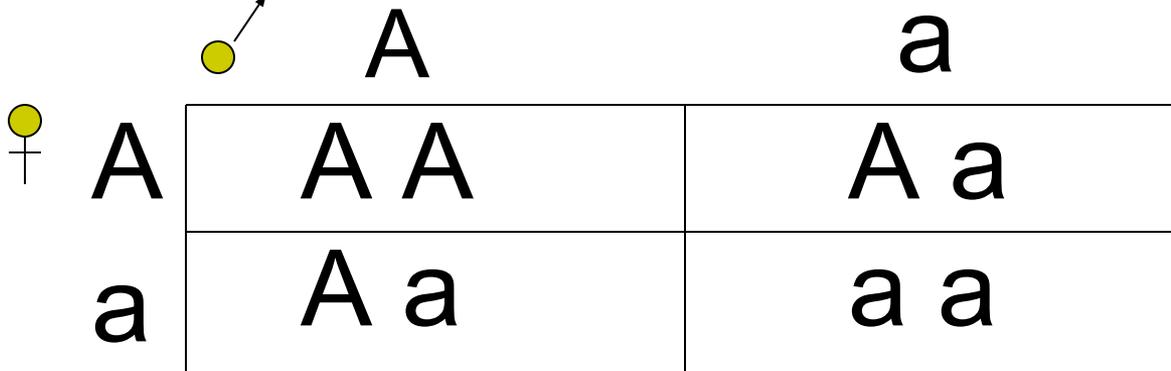


(гаметы)

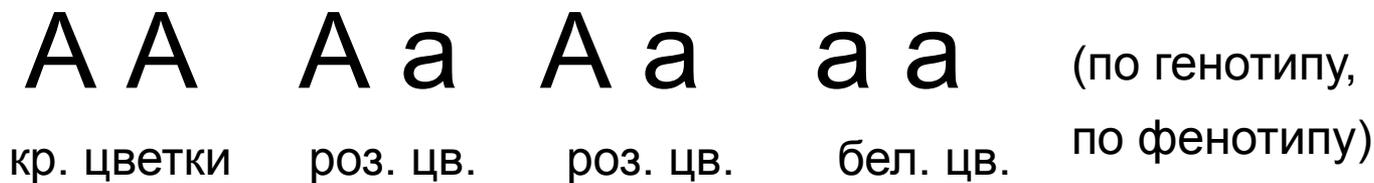
F<sub>1</sub>



G



F<sub>2</sub>

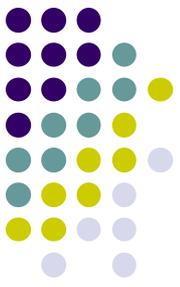


1

2

1

- У человека неполное доминирование проявляется при наследовании структуры волос. Ген курчавых волос доминирует над геном прямых волос не в полной мере. И у гетерозигот наблюдается промежуточное проявление признака - волнистые волосы.



Aa

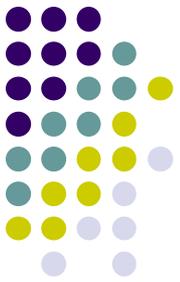


aa



AA



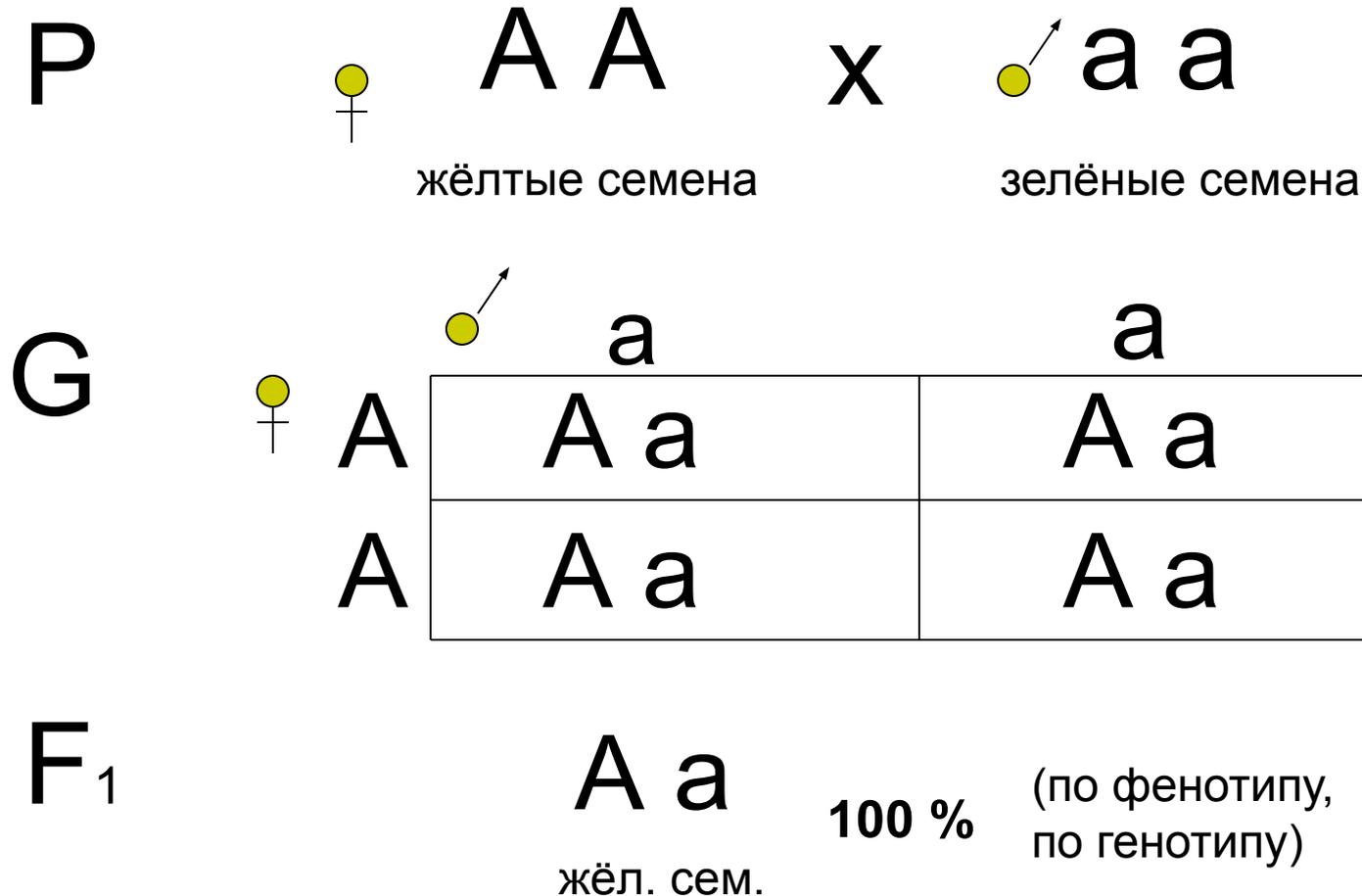


Генотип	А А	?	А а
Фенотип	Жёлтые семена		Жёлтые семена

## Как определить генотип?

**Анализирующее скрещивание** - скрещивание исследуемой особи с рецессивной исходной формой.

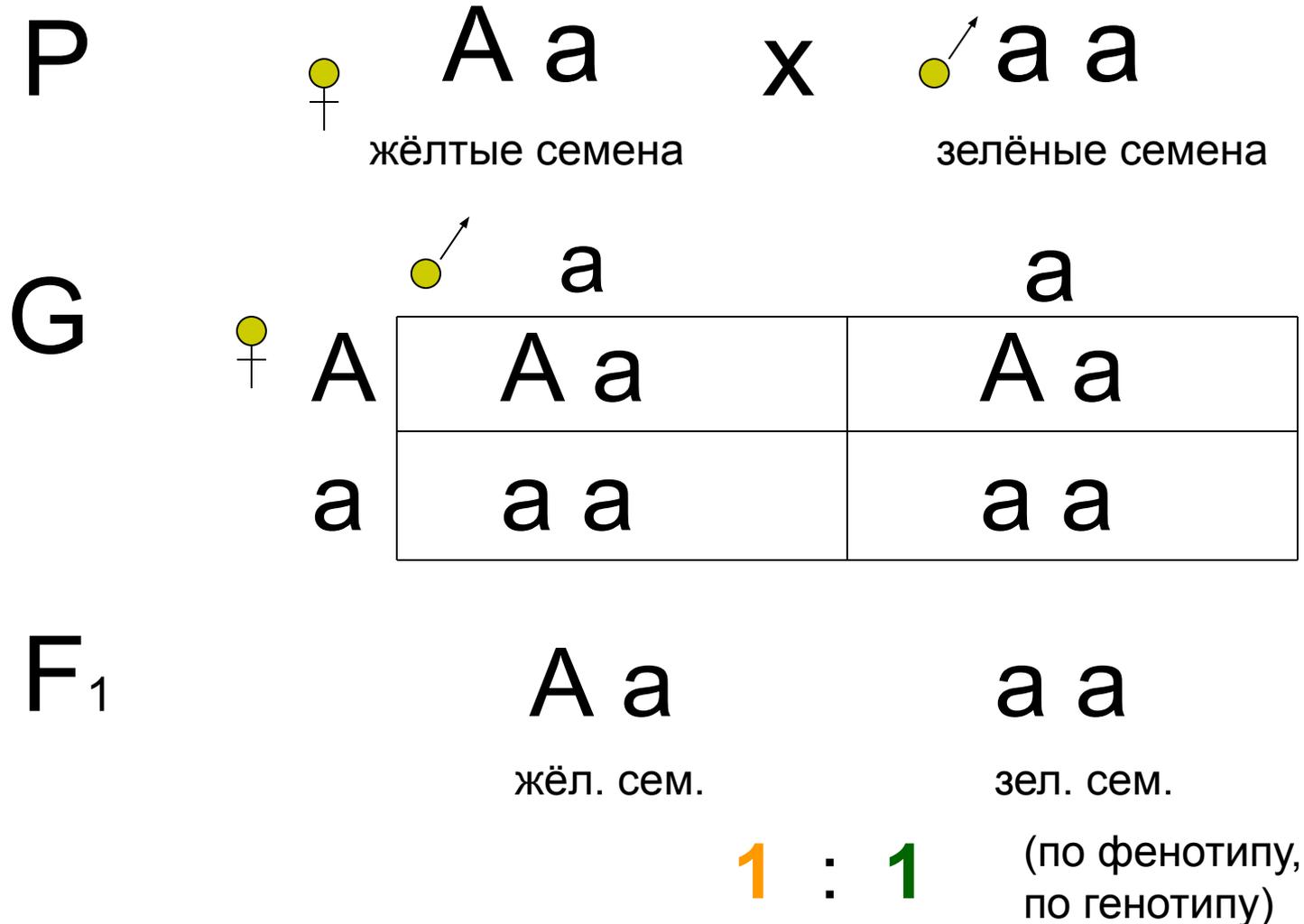
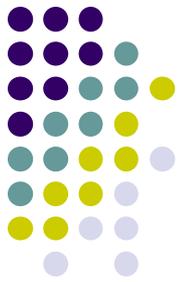
# Анализирующее скрещивание



**Понятия:** анализирующее скрещивание как один из основных методов, позволяющих установить генотип особи

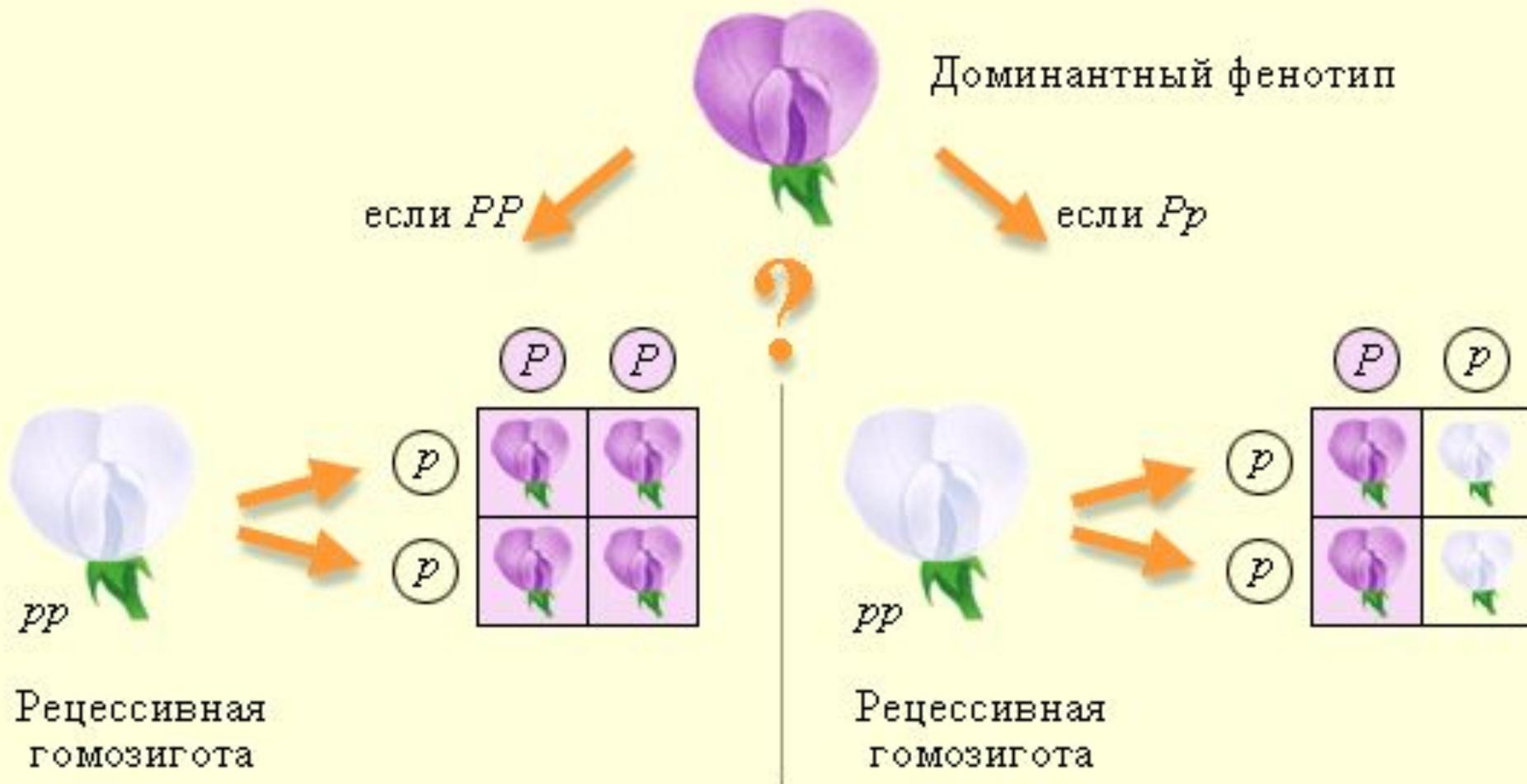
# Анализирующее скрещивание

[анимация](#)



Понятия: анализирующее скрещивание

# Анализирующее скрещивание



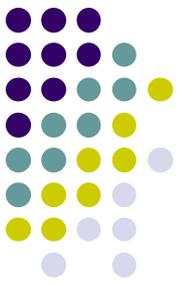


<b>Генотип</b>	<b>А А</b>	<b>?</b>	<b>А а</b>
<b>Фенотип</b>	Жёлтые семена		Жёлтые семена

## Результаты анализирующего скрещивания

<b>100 %</b>	<b>50 %</b>	<b>50 %</b>
<b>растения с желтыми семенами</b>	<b>растения с желтыми семенами</b>	<b>растения с зелёными семенами</b>

# Алгоритм решения генетических задач



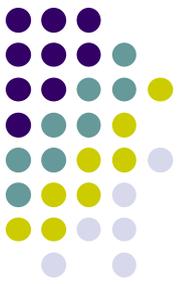
- 1. Прочтите условие задачи
- 2. Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признаков.
- 3. Составьте схему первого скрещивания и запишите генотипы и фенотипы родительских особей.
- 4. Запишите гаметы, которые образуются у родителей.
- 5. Определите генотипы и фенотипы потомства
- 6. Составьте схему второго скрещивания.
- 7. Определите гаметы, которые дает каждая особь.
- 8. Составьте решетку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомства.

# Условие задачи

- 1. При скрещивании двух сортов томата с гладкой и опушенной кожицей – в первом поколении все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм и гибридов первого поколения. Какое потомство можно ожидать при скрещивании полученных гибридов между собой?



# Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признаков

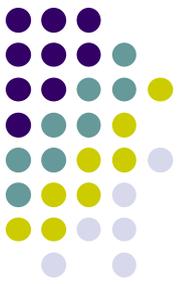


- 2. Если в результате скрещивания все потомство имело гладкую кожицу, то этот признак доминантный:
- А – гладкая кожица
- а- опушенная кожица





# Запишите гаметы, которые образуются у родителей



- 4. G:                    A                    a

Гомозиготные особи дают только один сорт гамет



# Определите генотипы и фенотипы потомства

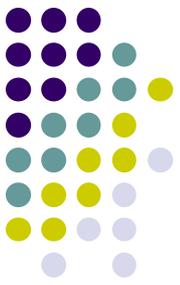


- 5. F<sub>1</sub> :    генотип:    Аа  
                  фенотип:    гладкая кожа





# Определите гаметы, которые дает каждая особь



- 7. G:      A      a      A      a

Гетерозиготные особи дают два сорта гамет



# Составьте решетку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомства



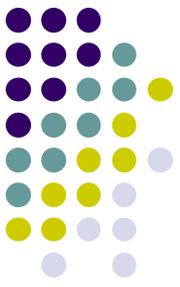
- 8. F<sub>2</sub> генотип

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

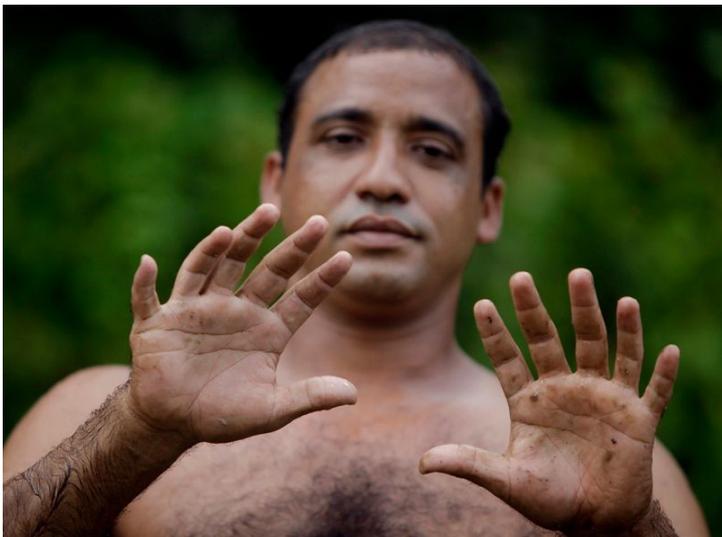
3 части (75%) – плоды с гладкой кожицей (1AA, 2Aa)

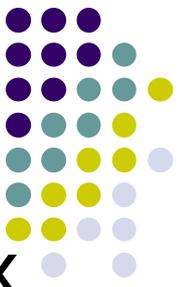
1 часть (25%) – плоды с опушенной кожицей (1aa)

# Решение задач

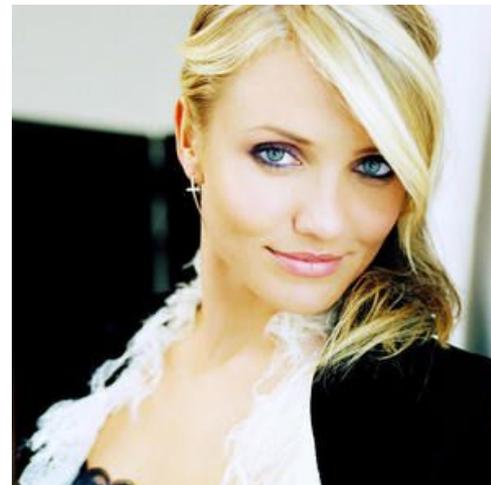
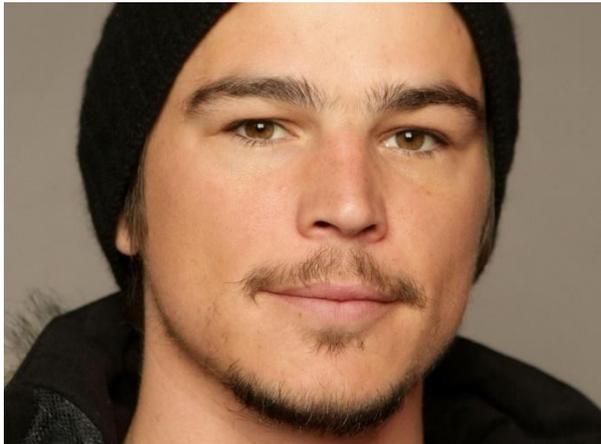


- 1. У человека шестипалость детерминирована доминантным геном  $P$ , а пятипалость его аллелью -  $p$ . Какова вероятность рождения пятипалого ребенка в семье, где оба родителя гетерозиготные шестипалые? Один родитель – гомозиготный шестипалый, а другой пятипалый? Оба родителя пятипалые.





- 2. Кареглазый мужчина женился на голубоглазой женщине. Оба ребенка у них были кареглазыми. Определите генотипы всех членов семьи. Известно, что у человека ген, определяющий карий цвет глаз, доминирует над геном, определяющим голубой цвет глаз.



# Домашнее задание



- 1. На звероферме получен приплод в 356 норок. Из них 267 норок имеют коричневый цвет меха и 89 – голубовато – серый. Определите генотипы исходных форм, если известно, что коричневый цвет доминирует над голубовато-серым.



# Домашнее задание



- 1. На звероферме получен приплод в 356 норок. Из них 267 норок имеют коричневый цвет меха и 89 – голубовато – серый. Определите генотипы исходных форм, если известно, что коричневый цвет доминирует над голубовато-серым.
- 2. У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Черная самка скрещивалась с коричневым самцом. Получено 15 черных и 13 коричневых щенков. Определите генотипы родителей и потомства.