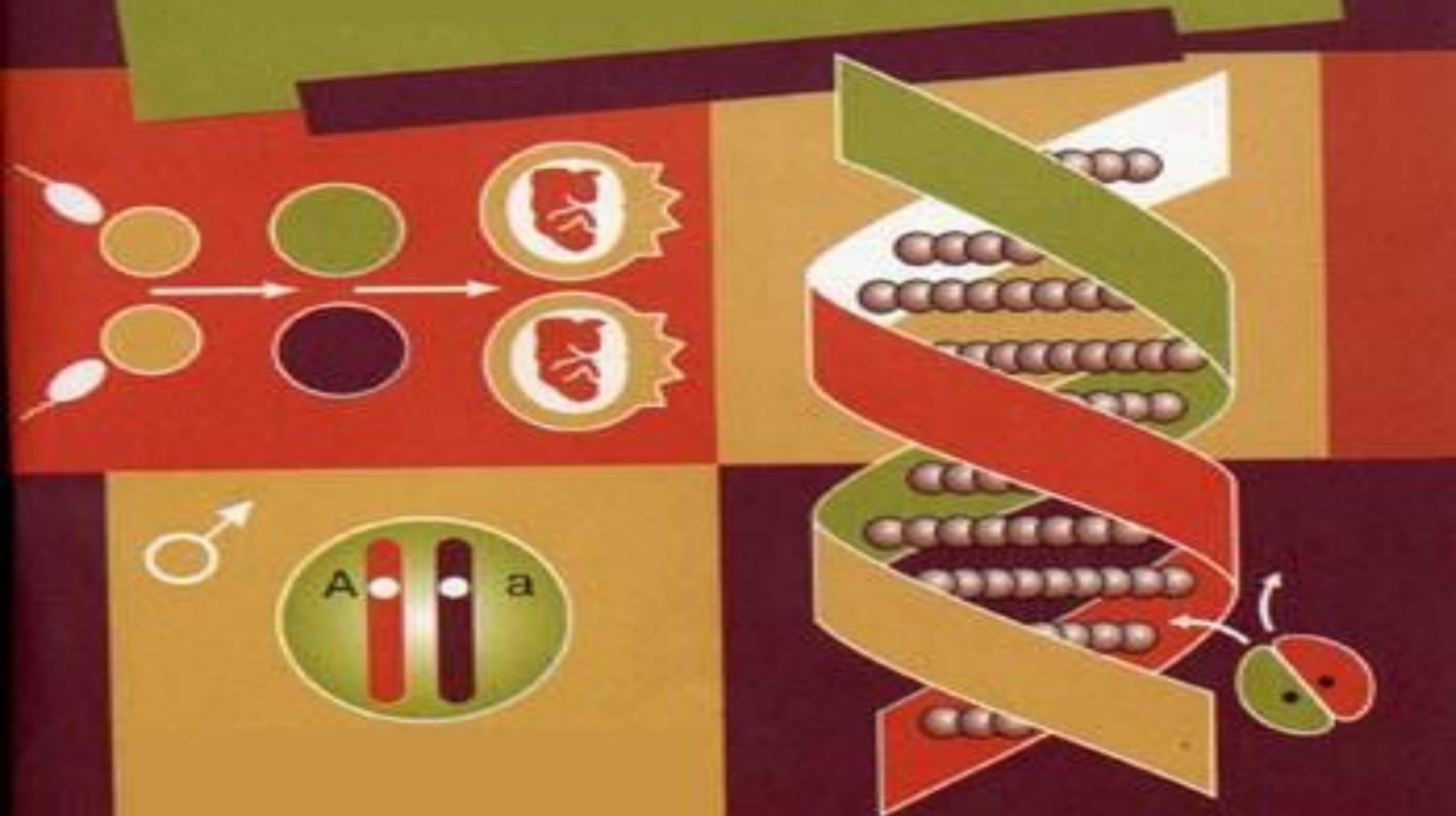


# ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ

Кафедра специальной психологии КГПУ

к.м.н., доц. Бардецкая Я.В.



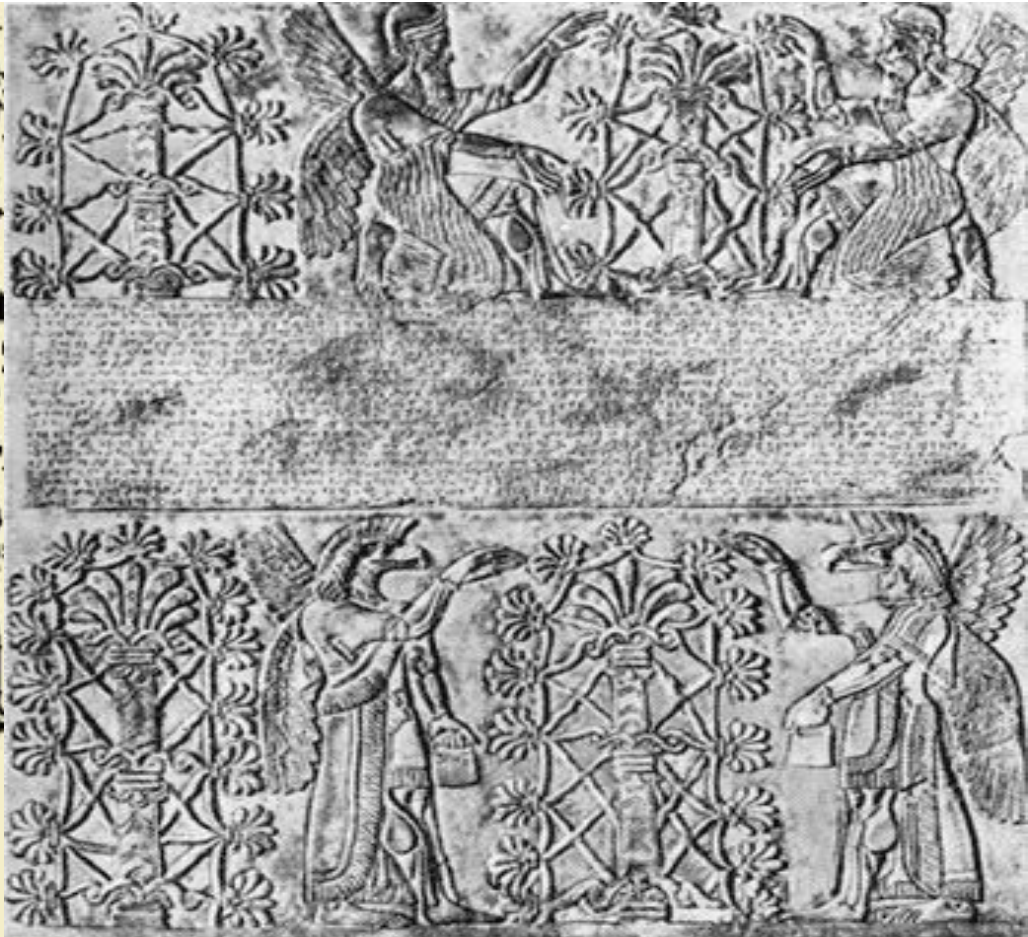
# **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИКИ**

**С древних времен люди на  
интуитивном  
уровне подозревали что  
организмы  
передают признаки и свойства  
СВОИМ  
ПОТОМКАМ**

Большинство направлений в науке возникает в связи с запросом общества или рождается в результате практической деятельности человека. Если говорить о генетике в целом, то совершенно очевидно, что практическая генетика уходит корнями в глубокую древность. Сохранились письменные свидетельства того, что в древних цивилизациях велась работа по селекции растений и животных (рис. 1.1 а, б). Древние натурфилософы и врачи пытались проникнуть и в тайны наследственности человека



**Рис.1.1.а**  
Изображение на печатке, свидетельствующее о том, что в Двуречье 6000 лет назад занимались разведением лошадей



**Рис.1.1.б**  
Искусственное опыление цветков финиковой пальмы ассирийскими жрецами в ритуальных масках

**1900 год считается  
официальной  
датой рождения  
науки генетик**



- **ГЕНЕТИКА** (от греч. genesis - происхождение) - наука о законах наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими.
- Основы современной генетики заложены Г. Менделем, открывшим законы дискретной наследственности (1865), и школой Т.Х. Моргана, обосновавшей хромосомную теорию наследственности (1910-е гг.).
- В СССР в 20-30-х гг. выдающийся вклад в генетику внесли работы Н.И. Вавилова, Н.К. Кольцова, С.С. Четверикова, А.С. Серебровского и др.
- С сер. 30-х гг., и особенно после сессии ВАСХНИЛ (**Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина**) 1948, в советской генетике возобладали антинаучные взгляды Т.Д. Лысенко, что до 1965 остановило ее развитие и привело к уничтожению крупных генетических школ.
- Быстрое развитие генетики в этот период за рубежом, особенно молекулярной генетики во 2-й пол. 20 в., позволило раскрыть структуру генетического материала, понять механизм его работы.
- Идеи и методы генетики используются для решения проблем медицины, сельского хозяйства, микробиологической промышленности. Ее достижения привели к развитию генетической инженерии и биотехнологии.
- В зависимости **от объекта исследования** различают генетику микроорганизмов, растений, животных и человека, а **от уровня исследования** – молекулярную генетику, цитогенетику и др.

<b>Метод исследований</b>	<b>Особенности метода</b>
<b>Гибридологический</b>	Закljučается в скрещивании (гибридизации) организмов, отличающихся по определенным состояниям одного или нескольких наследственных признаков. Потомков, полученных от такого скрещивания, называют гибридами. Гибридизация лежит в основе гибридологического анализа — исследования характера наследования состояний признаков с помощью системы скрещиваний.
<b>Генеалогический</b>	Закljučается в изучении родословных организмов. Позволяет проследить характер наследования различных состояний определенных признаков в ряду поколений. Он широко применяется в медицинской генетике, селекции и т.д. С его помощью устанавливают генотип особей и вычисляют вероятность проявления того или иного состояния признака у будущих потомков. Родословные составляют в виде схем по определенным правилам: организм женского пола обозначают кружком, мужской - квадратом. Обозначение особей одного поколения размещают в строку и соединяют между собой горизонтальными линиями, а родителей и потомков – вертикальной.
<b>Популяционно-статический</b>	Дает возможность изучать частоты встречаемости аллелей в популяциях организмов, а также генетическую структуру популяции. Кроме генетики популяций, его применяют и в медицинской генетике для изучения распространения определенных аллелей среди людей (главным образом тех, которые определяют те или иные наследственные заболевания). Для этого выборочно исследуют часть населения определенной территории и статистически обрабатывают полученные данные.
<b>Цитогенетический</b>	Основывается на исследовании особенностей хромосомного набора (кариотипа) организмов. Изучение кариотипа дает возможность выявлять мутации, связанные с изменением как количества хромосом, так и структуры отдельных из них. Кариотип исследуют в клетках на стадии метафазы, потому что в этот период клеточного цикла структура хромосом выражена четко. Этот метод применяют и в систематике организмов. (Кариосистематика). Много видов-двойников (видов, которые трудно, а иногда даже невозможно распознать по другим особенностям) различают по хромосомным наборам.
<b>Биохимический</b>	Закljučается в изучении особенностей биохимических процессов у организмов с разными генотипами. Используется для диагностики наследственных заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ. С их помощью выявляют белки и промежуточные продукты обмена, не свойственные определенному организму, что свидетельствует о наличии измененных (мутантных) генов.
<b>Близнецовый.</b>	Закljučается в изучении однояйцевых близнецов (организмов, которые происходят из одной зиготы) и сравнение их с разнояйцевыми близнецами. Однояйцевые близнецы всегда одного пола, так как имеют одинаковые генотипы. Исследуя такие организмы, можно определить роль факторов окружающей среды в формировании фенотипа особей: разный характер их влияния обуславливает различия в проявлении тех или иных состояний определенных признаков.
<b>Методы генетической инженерии</b>	Технологии, с помощью которых ученые выделяют из организмов отдельные гены или синтезируют их искусственно, перестраивают определенные гены, вводят их в геном другой клетки или организма.

**Грегор Иоганн Мендель**  
**(20 июля 1822-6 июня**  
**1884)**



*Gregor Mendel*



# История генетики

- В ее основу легли **закономерности наследственности** обнаруженные Грегором Менделем при скрещивания сортов гороха.
- Объектом для исследования Мендель выбрал **горох**, который имеет много сортов, отличающихся альтернативными проявлениями признаков. Выбор объекта оказался удачным, поскольку наследование признаков у гороха происходит достаточно четко.
- Это дало Менделю возможность проанализировать потомство как каждой отдельной особи, так и в результате гибридизации. Перед тем как приступить к экспериментам Мендель несколько лет



- Мендель проанализировал закономерности наследственности как в тех случаях, когда родительские организмы отличались по альтернативным проявлением одного признака (**моногибридное скрещивания**), так и в тех, когда они отличались по альтернативным проявлениями нескольких признаков (**ди-, три-, полигибридные скрещивания**).
- В 1883-1884 г. В. Ру, А. Гертвиг, Е. Страсбургер и А. Вейсман предложили ядерную гипотезу наследственности, которая в начале XX века переросла в хромосомную теорию.
- В 1900 г. Х. де Фриз, К. Коренс и Е. Чермак вторично переоткрыли законы Г. Менделя. Уже в 1901-1903 г. де Фриз создал мутационную теорию, которая вместе с законами Г. Менделя положила основу современной генетике.
- Термин «генетика» предложил в 1905 году  
У. Бетсон

# МЕТОДЫ СКРЕЩИВАНИЯ

**Моногибридное скрещивание** – скрещивание, при котором родительские организмы отличаются друг от друга лишь по одному признаку.

**Дигибридное скрещивание (и т.д.)** – скрещивание особей, которые отличаются друг от друга по двум признакам и т.д.

# СИМВОЛЫ

**P** – родительское поколение

**F1** - первое поколение потомков

**F2** – второе поколение потомков

**A** – ген, отвечающий за доминантный признак

**a** – ген, отвечающий за рецессивный признак



- женская особь



- мужская особь

**AA** – гомозигота по доминантному гену

**aa** – гомозигота по рецессивному гену

**Aa** – гетерозигота

Альтернативные признаки – противоположные  
(красный – белый; высокий – низкий)

# ПРИЗНАКИ

Рецессивный признак - подавляемый

Доминантный признак – преобладающий,  
подавляющий

Желтый

горох

Родители P ♀ AA

Зеленый

горох

♂ aa

x

Гаметы G



Первое F<sub>1</sub>  
поколение



Фенотип

- Для записи скрещиваний нередко используют специальные решетки, которые предложил **английский генетик Пеннет (решетка Пеннета)**.
- **Ими удобно пользоваться при анализе полигибридных скрещиваний.**
- Принцип построения решетки состоит в том, что **сверху по горизонтали записывают гаметы отцовской особи, слева по вертикали - гаметы материнской особи, в местах пересечения - вероятные**

## решетка Пеннета

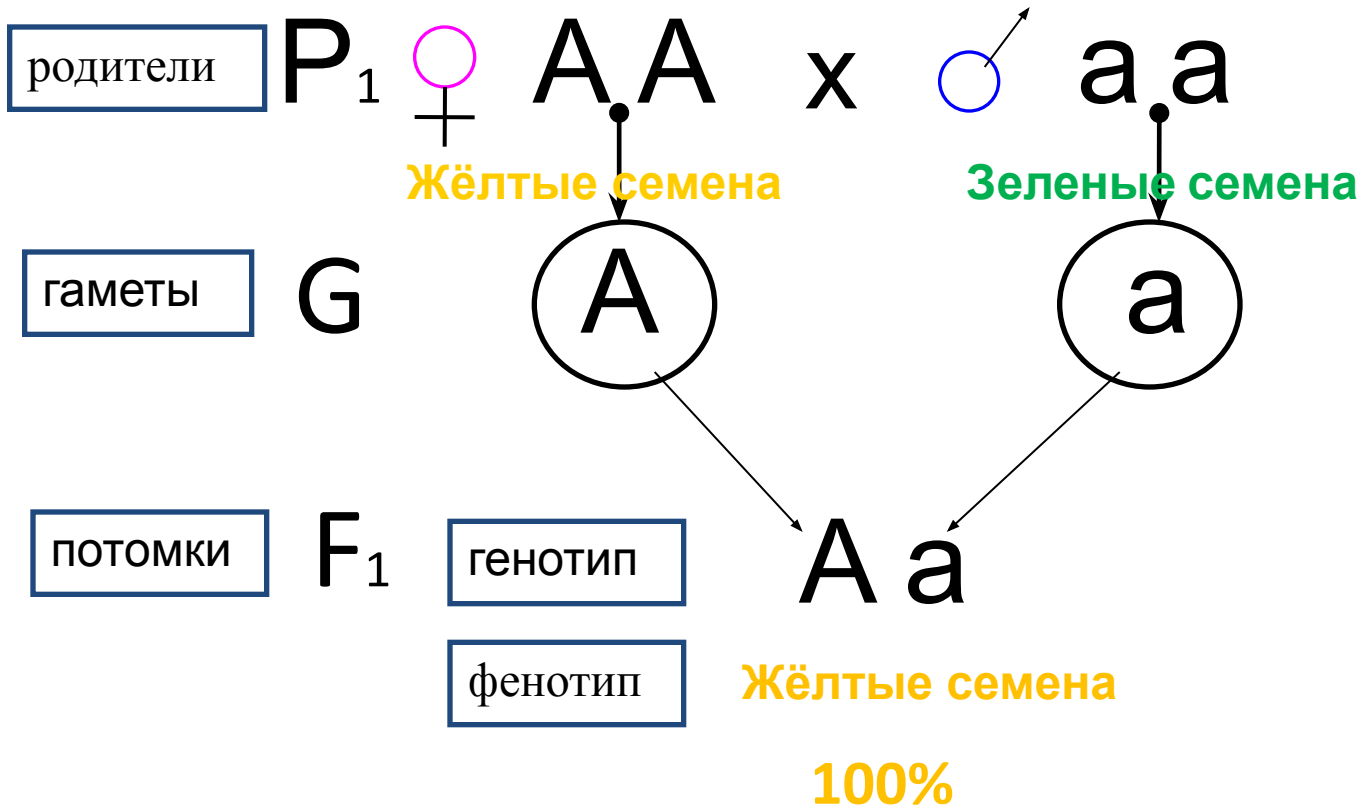
♀ \ ♂	<b>AB</b>	<b>Ab</b>	<b>aB</b>	<b>ab</b>
<b>AB</b>	<b>ААВВ</b> Желтый гладкий	<b>ААВb</b> Желтый гладкий	<b>АаВВ</b> Желтый гладкий	<b>АаVb</b> Желтый гладкий
<b>Ab</b>	<b>ААВb</b> Желтый гладкий	<b>ААbb</b> Желтый морщин.	<b>АаVb</b> Желтый гладкий	<b>Аaabb</b> Желтый морщин.
<b>aB</b>	<b>АаВВ</b> Желтый гладкий	<b>АаVb</b> Желтый гладкий	<b>aaВВ</b> Зеленый гладкий	<b>aaVb</b> Зеленый гладкий
<b>ab</b>	<b>АаVb</b> Желтый гладкий	<b>Аaabb</b> Желтый морщин.	<b>aaVb</b> Зеленый гладкий	<b>aabb</b> Зеленый морщин.

## Первый закон Менделя (правило единообразия первого поколения)

- При скрещивании двух гомозиготных организмов (**чистых линий**), отличающихся друг от друга одним признаком, в первом поколении проявляется признак только одного из родительских организмов.

- *Этот признак называется доминантным, а поколение по данному признаку будет единообразным*





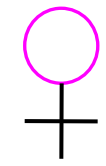
## **Второй закон Менделя (закон расщепления)**

- При скрещивании между собой особей первого поколения во втором поколении наблюдается расщепление признаков в отношении 3:1**

**(3ч доминантных и 1ч рецессивных)**

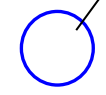
родители

$P_2$



$Aa$

x



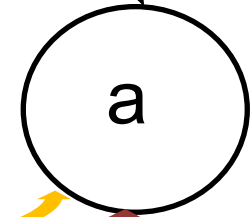
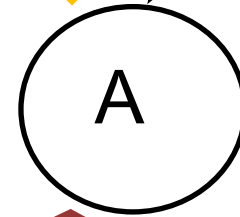
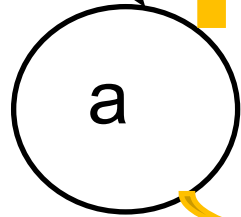
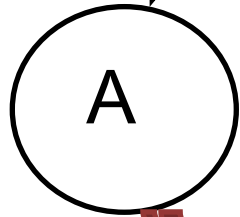
$Aa$

Жёлтые семена

Жёлтые семена

гаметы

$G$



ПОТОМКИ

$F_2$

генотип

$AA$   $Aa$   $Aa$   $a$

фенотип

Ж. с. Ж. с. Ж. с.  $a$ . с.

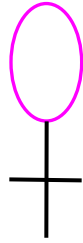
3:1

# Третий закон Менделя (закон независимого наследования признаков)

- При дигибридном скрещивании гены и признаки, за которые эти гены отвечают, сочетаются и наследуются независимо друг от друга
- Изучая расщепления при дигибридном скрещивании, Мендель обратил внимание на следующее обстоятельство. При скрещивании растений с желтыми гладкими (AABV) и зелеными морщинистыми (aabb) семенами во втором поколении появлялись новые комбинации признаков: желтые морщинистые (Aabb) и зеленые гладкие (aaVb), которые не

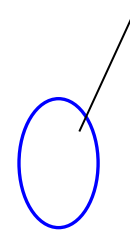
родители

P<sub>1</sub>



AABB

X



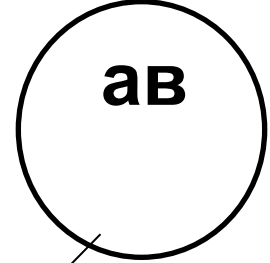
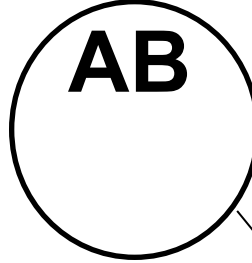
aabb

Жёлтые и гладкие семена

Зеленые и морщинистые семена

гаметы

G



ПОТОМКИ

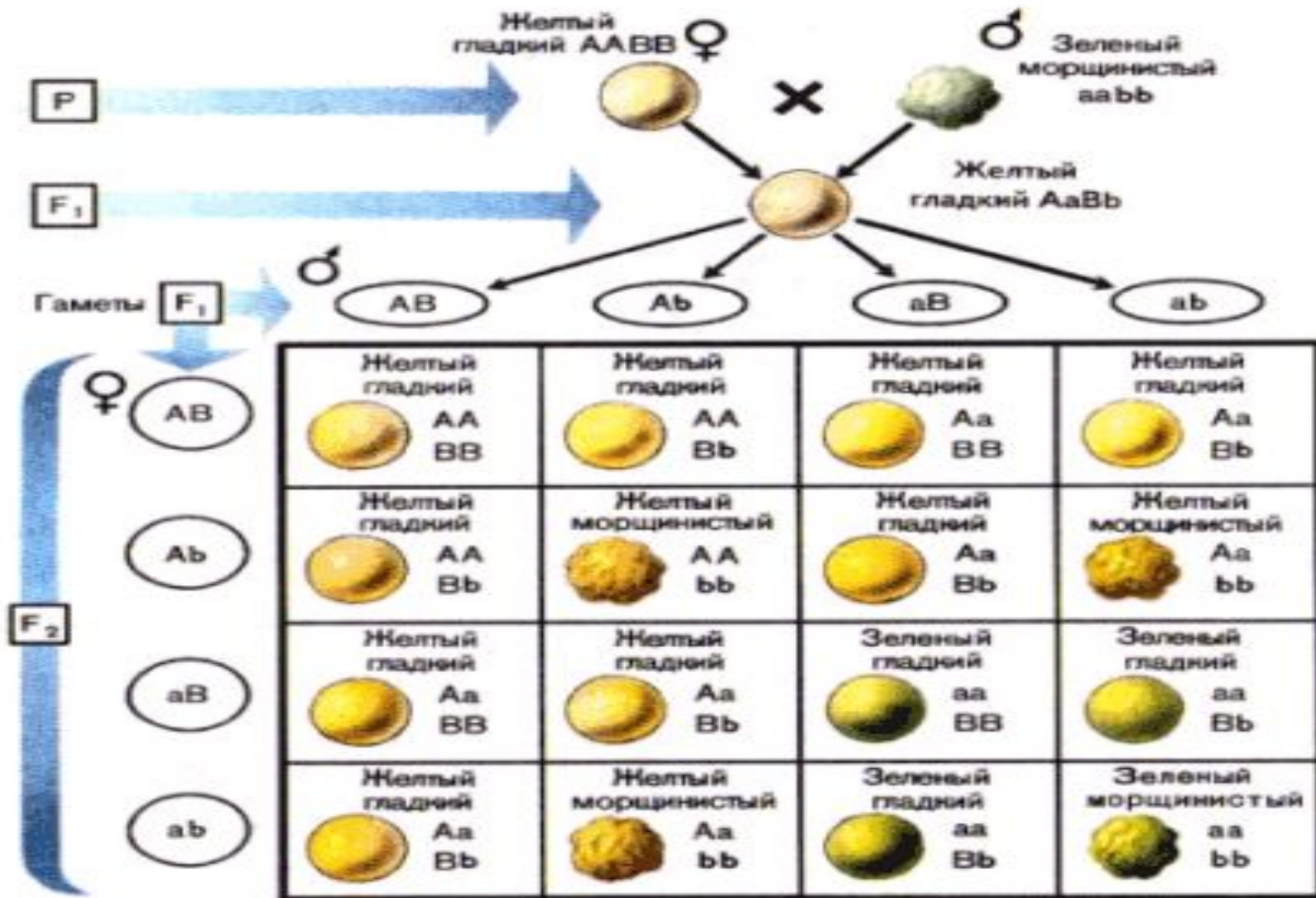
F<sub>1</sub>

генотип

AaBb – 100%

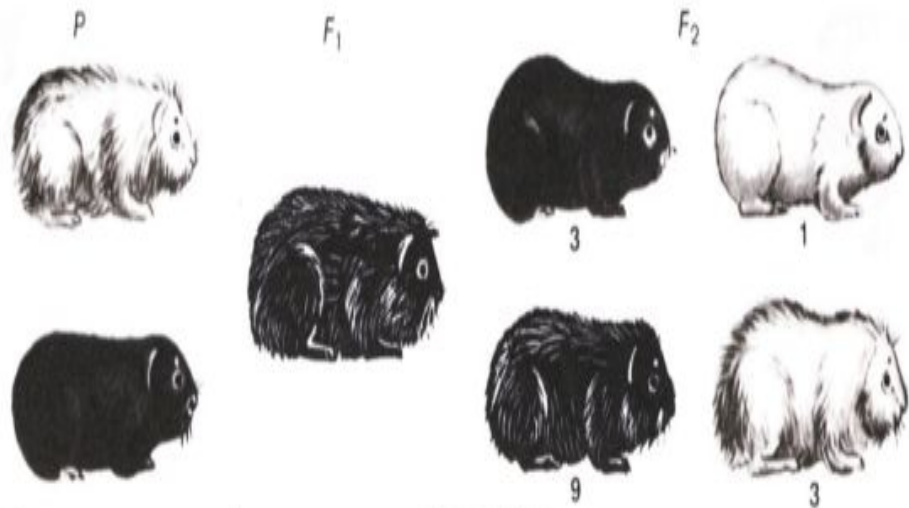
фенотип

Жёлтые и гладкие семена



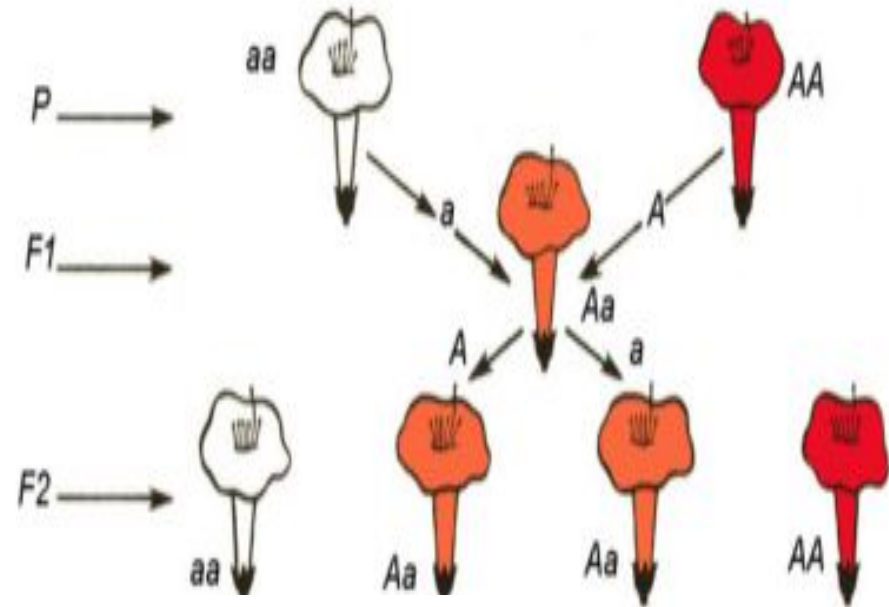
9:3:3:1

## ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ МОРСКИХ СВИНОК



Скращивание и ход расщепления (9:3:3:1) двух пород морских свинок, различающихся по двум парам аллелей - окраске и характеру шерсти.

## МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ НОЧНОЙ КРАСАВИЦЫ



- Из этого наблюдения Мендель сделал вывод, что расщепление по каждому признаку происходит независимо от второго признака.
- В этом примере форма семян наследовалась независимо от их окраски.
- Эта закономерность получила название третьего закона Менделя, или закона независимого распределения генов.





Спасибо за внимание!