

Тема лекции:

**□ Развитие представлений о гене.  
Аллелизм.**

## План лекции:

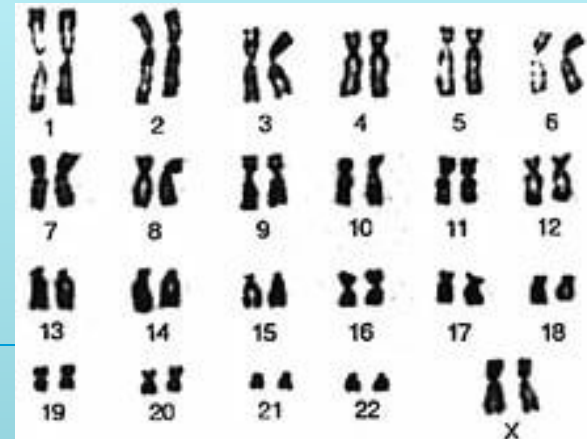
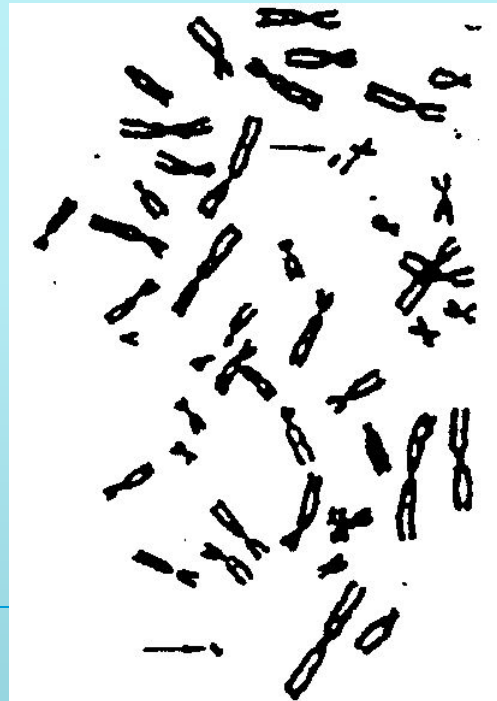
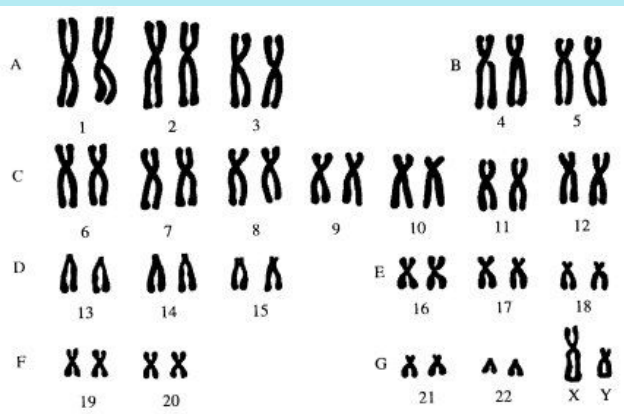
---

1. Уровни организации наследственного материала.
2. Взаимодействия аллельных генов.
3. Доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование.
4. Множественный аллелизм.

- **Ген** (от греческого *genos* - род, происхождение) - это функционально неделимая единица наследственной информации.
- **Ген** - локус на хромосоме, мутации в котором реализуются на уровне фенотипа.
- **Ген** (молекулярная биология) - ассоциированный с регуляторными последовательностями фрагмент ДНК, соответствующий определенной единице транскрипции, определяющий первичную структуру полипептида, молекулы рРНК (рибосомальной), тРНК (транспортной) или взаимодействующий с регуляторным белком.



- **Генотип** - это генетическая конституция организма, представляющая собой совокупность всех наследственных задатков его клеток.
- **Геном** - вся совокупность наследственного материала, заключенного в гаплоидном наборе хромосом клеток данного организма.
- **Кариотип** - хромосомный набор организма.



# **ВСПОМНИМ!**

**Генотип** – совокупность всех генов организма.

**Фенотип** – совокупность признаков и свойств организма

**Доминантный признак** – признак, проявляющийся у гибридов первого поколения.

**Рецессивный признак** – подавляемый признак.

**Аллельные гены** – гены, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом, ответственные за развитие одного признака.

**Гомозиготный организм** – организм, в генотипе которого одинаковые аллельные гены.

**Гетерозигота** – организм, в генотипе которого разные аллельные гены.

## ***Взаимодействие аллельных генов***

- 1. Полное доминирование.***
- 2. Неполное доминирование.***
- 3. Кодоминирование***
- 4. Сверхдоминирование.***
- 5. Множественные аллели.***

## Полное доминирование

- При полном доминировании доминантный аллель полностью подавляет действие рецессивного аллеля.

- Расщепление по фенотипу в F<sub>2</sub>

3:1

# первый закон менделя

BB



bb



F1



Bb

Bb

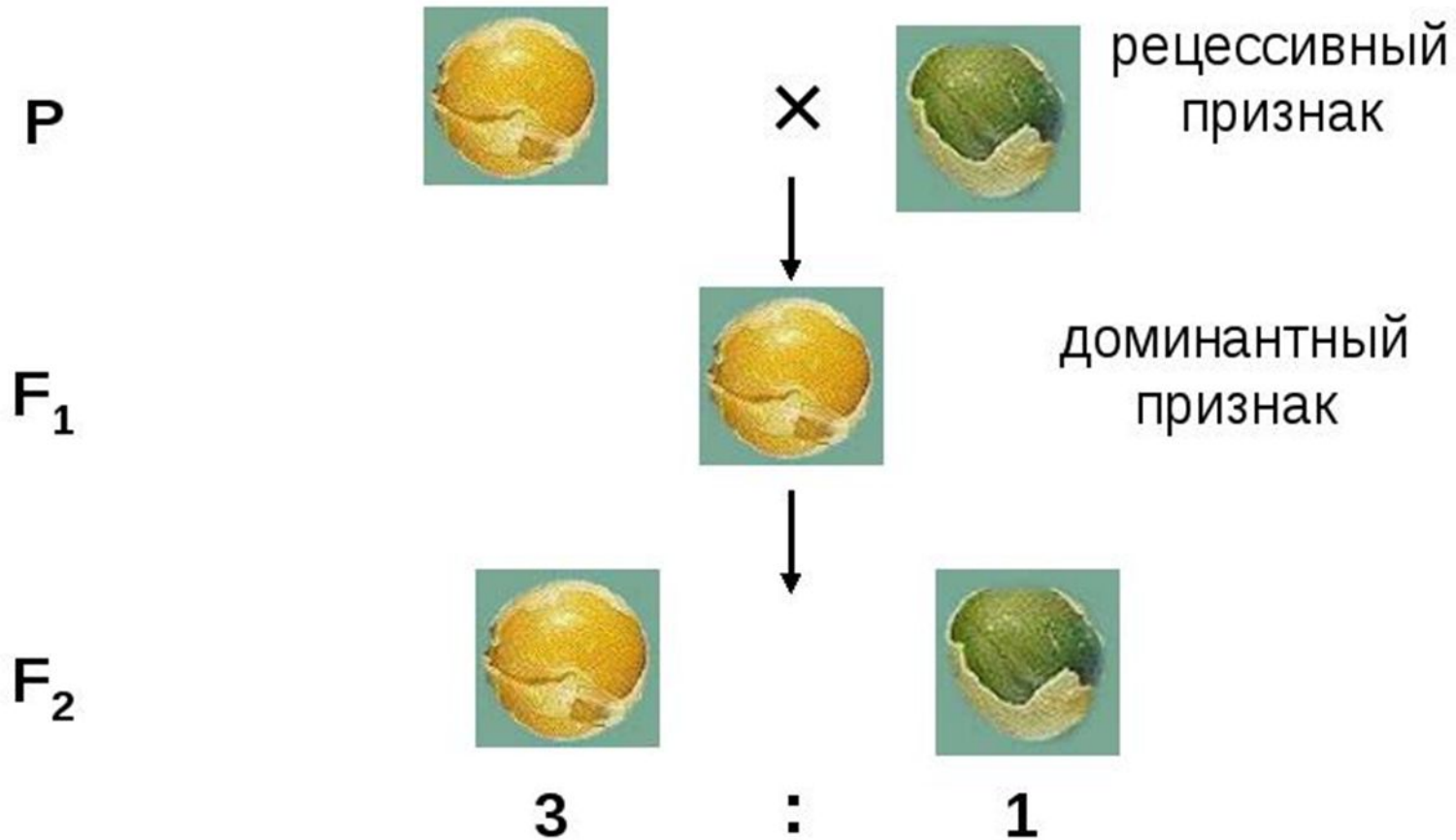
Bb

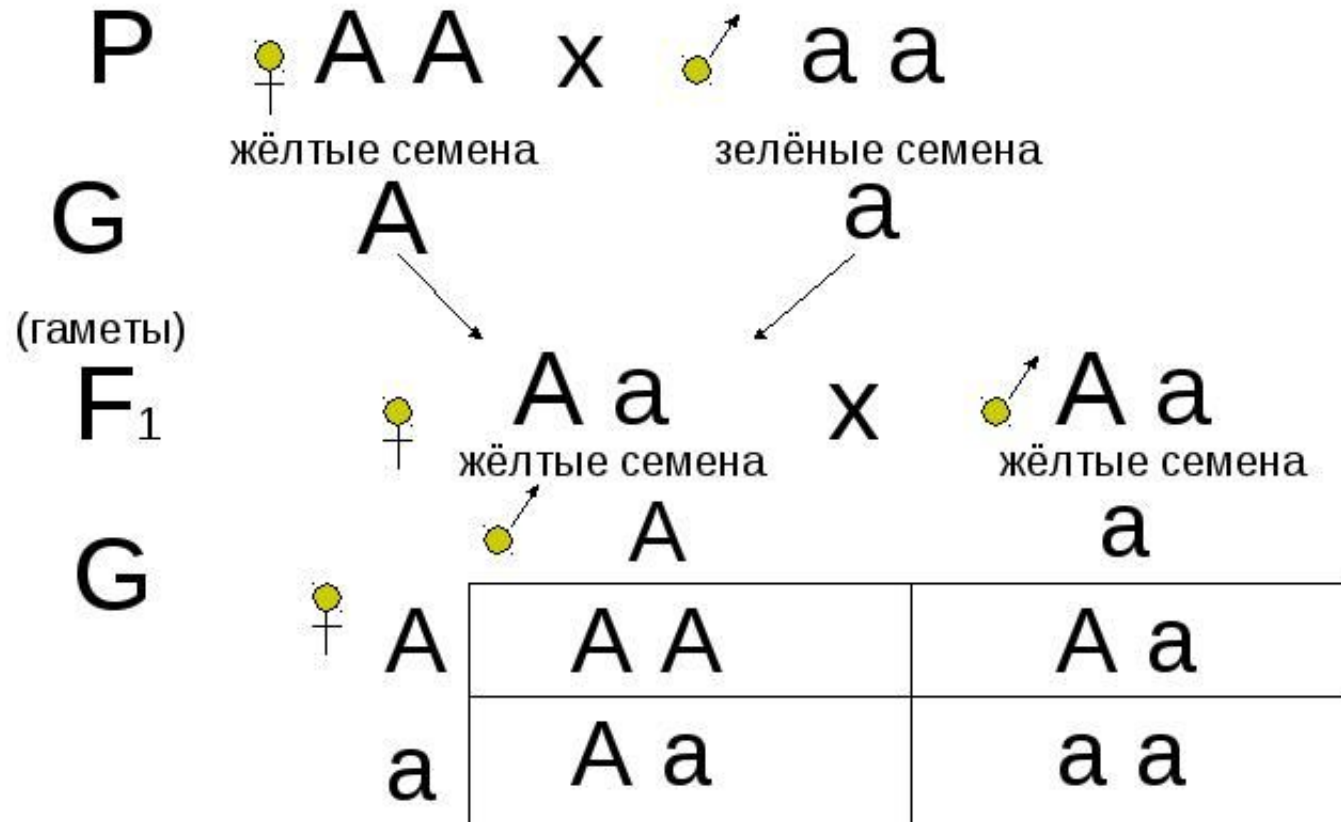
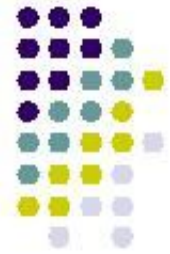
Bb

WWW.CATGALLERY.RU



# Моногибридное скрещивание





# Неполное доминирование

- Оба аллеля – и доминантный, и рецессивный – проявляют своё действие, т.е. доминантный аллель не полностью подавляет действие рецессивного аллеля (*промежуточный эффект действия*)
- Расщепление по фенотипу в F<sub>2</sub> 1:2:1

**P**

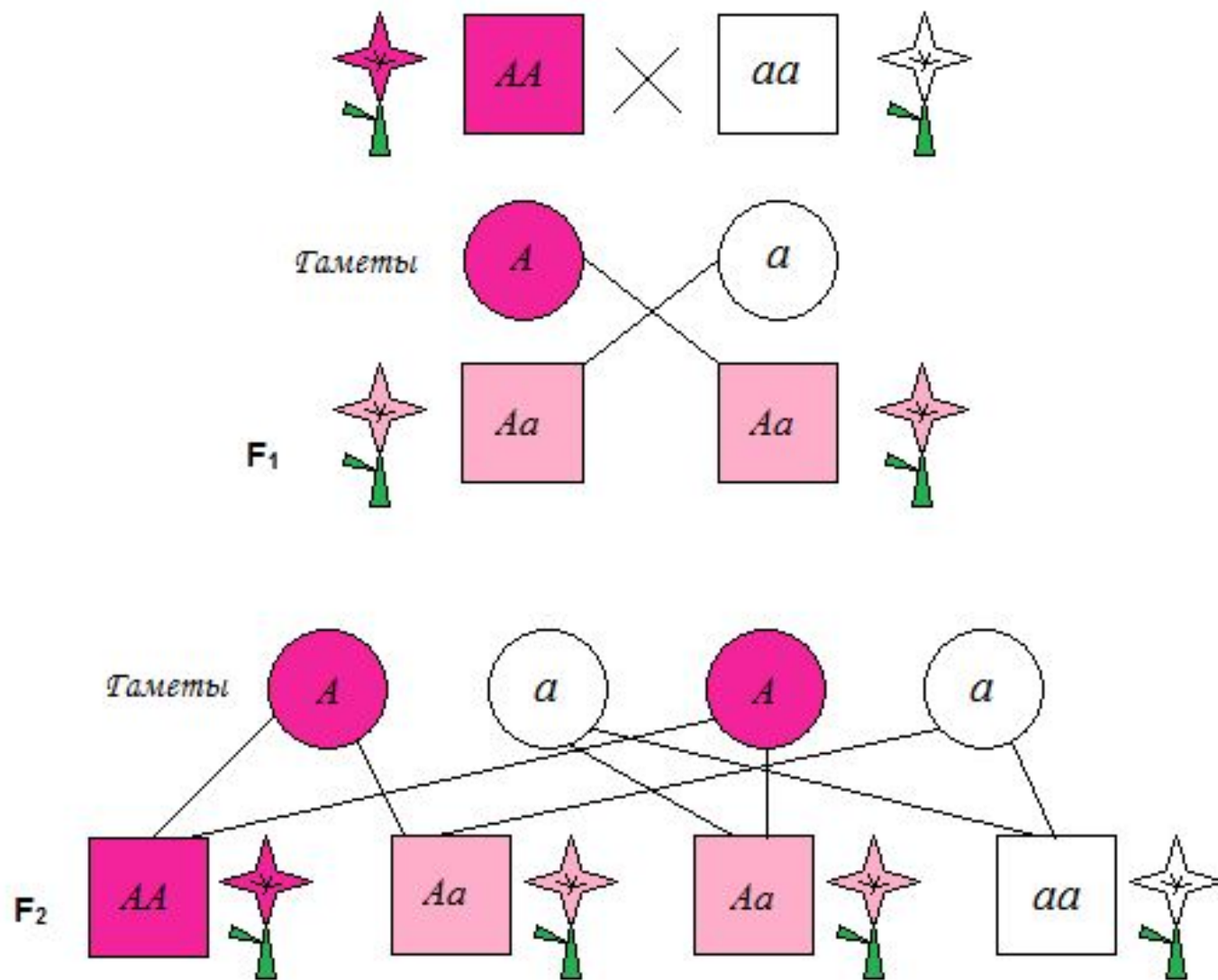


**F<sub>1</sub>**

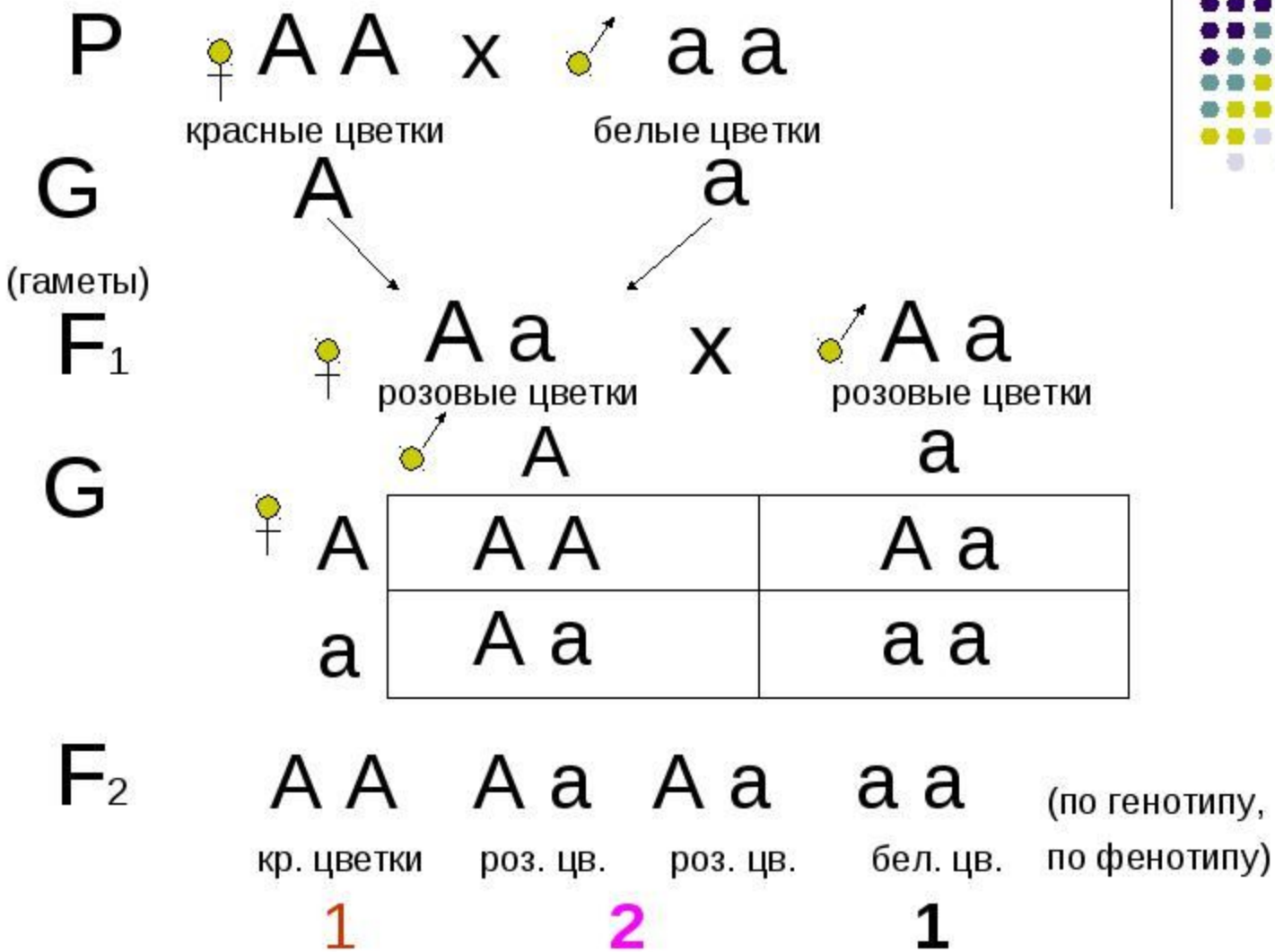


**F<sub>2</sub>**





# Неполное доминирование



## Кодоминирование

- При кодоминировании (гетерозиготный организм содержит два разных доминантных аллеля, например  $A_1$  и  $A_2$  или  $J^A$  и  $J^B$ ), каждый из доминантных аллелей проявляет свое действие, т.е. участвует в проявлении признака.
- **Расщепление по фенотипу в  $F_2$  1:2:1**

# Группа крови

**определяется содержанием специфических белков в плазме (агглютининов- $\alpha$  или  $\beta$ ) и в эритроцитах (агглютиногенов- A или B)**

Группа крови	агглютинины	агглютиногены
I (0)	A и $\beta$	нет
II (A)	$\beta$	A
III (B)	$\alpha$	B
IV (AB)	нет	A и B

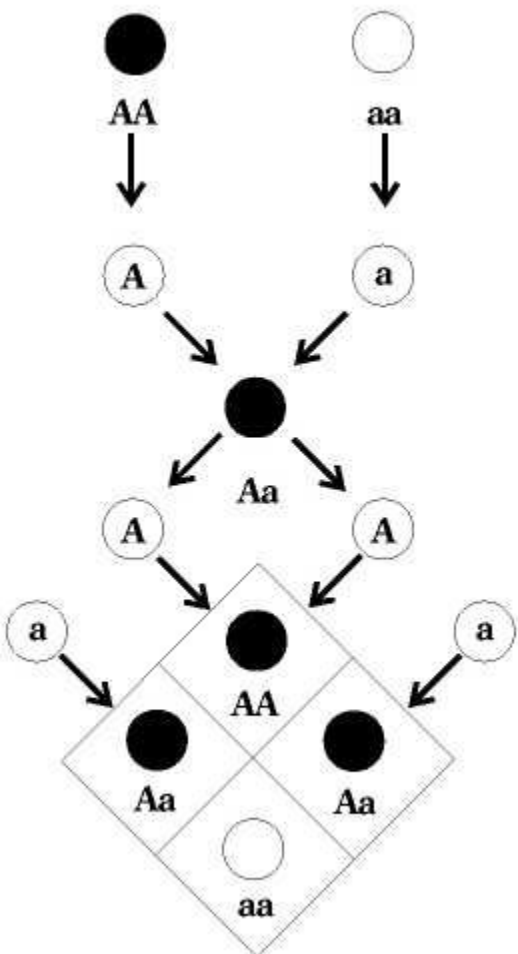
- **Агглютиноген A взаимодействует с агглютинином  $\alpha$ , происходит склеивание( агглютинация)**
- **Агглютиноген B взаимодействует с агглютинином  $\beta$ , происходит склеивание( агглютинация)**



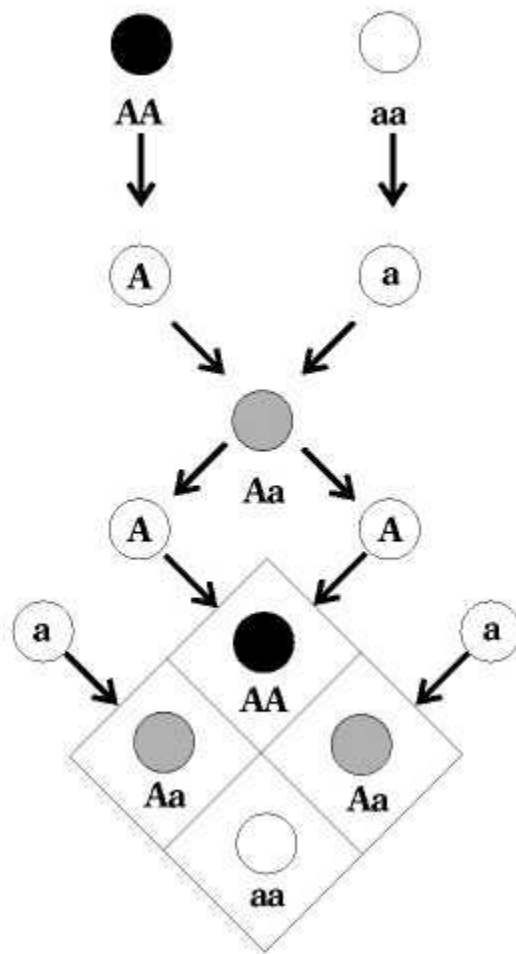
## Наследование групп крови системы АВО

		Группа крови отца				
		I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)	
Группа крови матери	I (O)	I (O)	II (A) I (O)	III (B) I (O)	II (A) III (B)	Группа крови ребёнка
	II (A)	II (A) I (O)	II (A) I (O)	любая	II (A), III (B) IV (AB)	
	III (B)	III (B) I (O)	любая	III (B) I (O)	II (A), III (B) IV (AB)	
	IV (AB)	II (A) III (B)	II (A), III (B) IV (AB)	II (A), III (B) IV (AB)	II (A), III (B) IV (AB)	

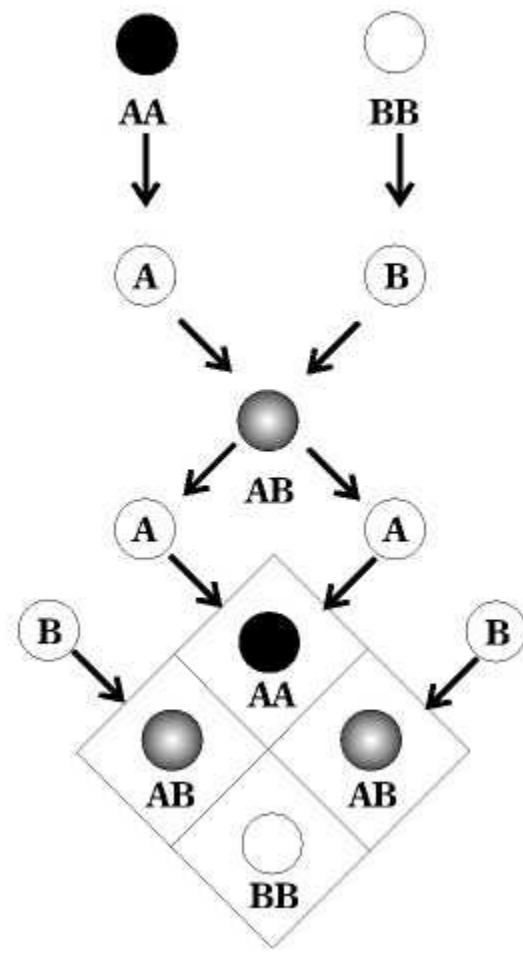
### Полное доминирование



### Частичное доминирование



### Кодоминирование



# Сверхдоминирование

Взаимодействии  
аллельных генов

- более сильное проявление признака у гетерозиготной особи ( $Aa$ ), чем у любой из гомозигот ( $AA$  или  $aa$ ).
- Лежит в основе гетерозиса.



## 2. ТЕОРИЯ СВЕРХДОМИНИРОВАНИЯ:

$AA < Aa > aa$

Сверхдоминирование возникает за счет **взаимного дополняющего влияния** доминантного и рецессивного генов в гетерозисе.

Сверхдоминирование может возникать и в тех случаях, когда **рецессивный ген** обладает в гомозиготном состоянии **летальным действием**.

**Неустойчивое доминирование** - проявление признака у гетерозиготных особей зависит от внешних условий или генетической среды.

---

**Доминантность может зависеть от:**

- *внешних условий* (фенотип доминантной мутации Curly (загнутые кверху крылья) у дрозофилы не проявляется при температуре 19 °С, (мухи имеют прямые крылья);
- *взаимоотношения неаллельных генов* (самок из линии Puffed, Pu (фасетки глаз слиты и образуют вздутия) *Drosophila viridis* скрещивали с нормальными самками из разных популяций. В результате мутация Puffed оказывалась в разном генетическом окружении. Было установлено, что у гибридов первого поколения в одном из вариантов скрещиваний пенетрантность не превышала 2% (почти полная рецессивность), в другом достигала 98%, а в остальных находилась на уровне  $\pm 50\%$ . Это означает, что доминантность основного гена Ри зависит от генетического фона, усиливающего или ослабляющего его проявление);
- *положения гена в хромосоме* (у гетерозигот  $w^+/w$  может проявиться фенотип не доминантного аллеля  $w^+$  (красные глаза), а рецессивного -  $w$  (белые глаза), если аллель  $w^+$  в результате инверсии (изменения последовательности генов на участке хромосомы на обратную) попадет в зону прицентромерного хроматина).

**Множественный аллелизм** — это наличие нескольких аллелей одного гена. В популяции оказываются не два аллельных гена, а несколько.

У кроликов сплошная **черная** окраска обусловлена доминантным геном **A**, гомозиготные рецессивные формы (**aa**) **белые**. Но в этом же локусе есть еще два гена - **шиншиловой** (**ach**) и **гималайской** (**ah**) окраски. При скрещивании гималайских кроликов с белыми ген гималайской окраски ведет себя по отношению к гену белой окраски как доминантный, следовательно, животные с гималайской окраской могут быть двух генотипов: **aha** и **ahah**. Но при скрещивании гомозиготного гималайского кролика с шиншилловым ген гималайской окраски оказывается рецессивным, точно так же ген шиншиловой окраски проявляет доминантность в отношении не только гималайской, но и белой окраски. Следовательно, шиншилловый кролик может быть трех генотипов: **achach**; **achah**; **acha**. Черная окраска доминирует над всеми другими генами по этой серии множественных аллелей, отсюда черной окраске могут соответствовать четыре генотипа: **AA**, **Aach**, **Aah**, **Aa**.

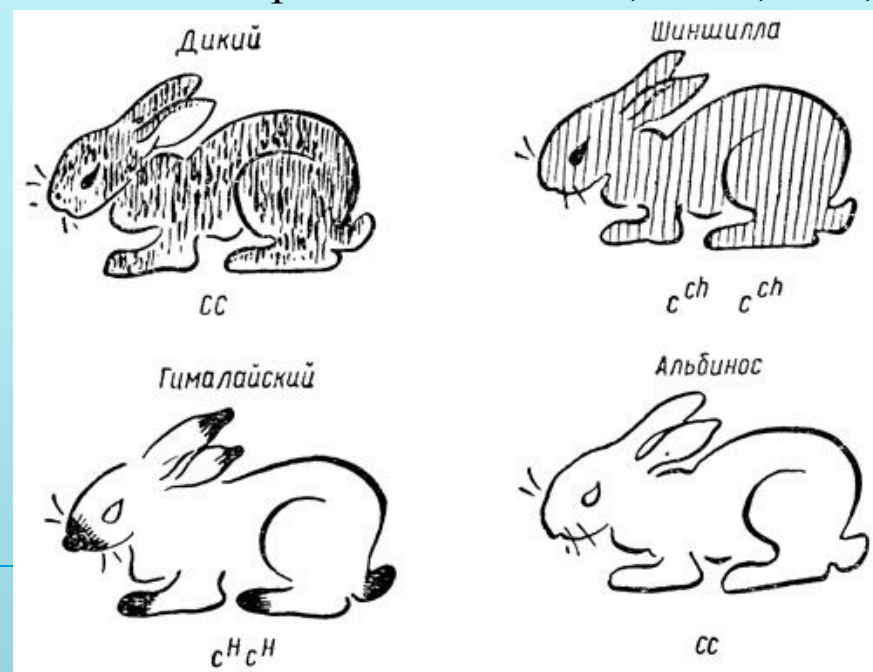
Вся серия аллелей может быть записана

в виде ряда:

черный > шиншилла > гималайский > белый

или в виде символов:

**A** > **ach** > **ah** > **a**.

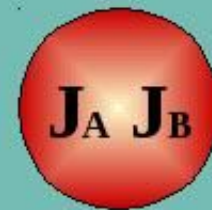
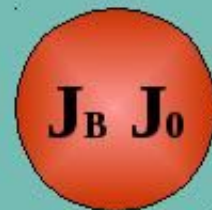
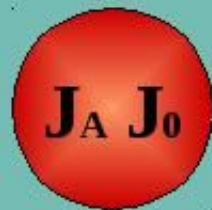


# Множественный аллелизм

Группа	Генотип				
I (0)	$J_0 J_0$	P	♀	×	♂
II (A)	$J_A J_A, J_A J_0$				
III (B)	$J_B J_B, J_B J_0$				
IV (AB)	$J_A J_B$				
		гаметы			



F<sub>1</sub>



Генотип 1 : 1 : 1 : 1

Фенотип 1 : 1 : 1 : 1

## Типы взаимодействия аллельных генов

Тип взаимодействия генов	Характер взаимодействия	Расщепление по фенотипу в F <sub>2</sub>	Генотипический состав фенотипических классов	Пример
<i>Взаимодействие аллельных генов</i>				
Полное доминирование	Доминантный аллель А подавляет рецессивный аллель а	3:1	3А- : 1аа	Наследование цвета семян гороха
Неполное доминирование	Признак у гетерозиготной формы выражен слабее, чем у гомозиготной	1:2:1	1АА : 2Аа : 1аа	Наследование окраски цветков ночной красавицы
Кодоминирование	В гетерозиготном состоянии каждый из аллельных генов вызывает развитие контролируемого им признака	1:2:1	1I <sup>A</sup> I <sup>A</sup> : 2I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> : 1I <sup>B</sup> I <sup>B</sup>	Наследование групп крови у человека



---

Благодарю за внимание!

# Вопросы для контроля:

---

## □ 1 вариант

1. Что такое аллельные гены?
2. Дайте определение и приведите пример неполного доминирования.

## □ 2 вариант

1. В чем отличие генома от генотипа?
2. Дайте определение и приведите пример кодоминирования.