ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ **«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Тема лекции:

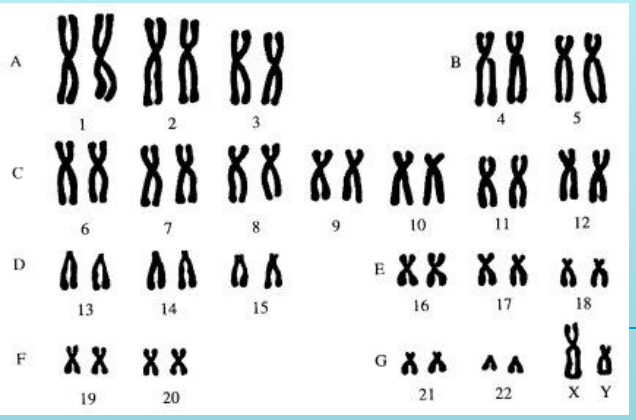
Развитие представлений о гене. Аллелизм.

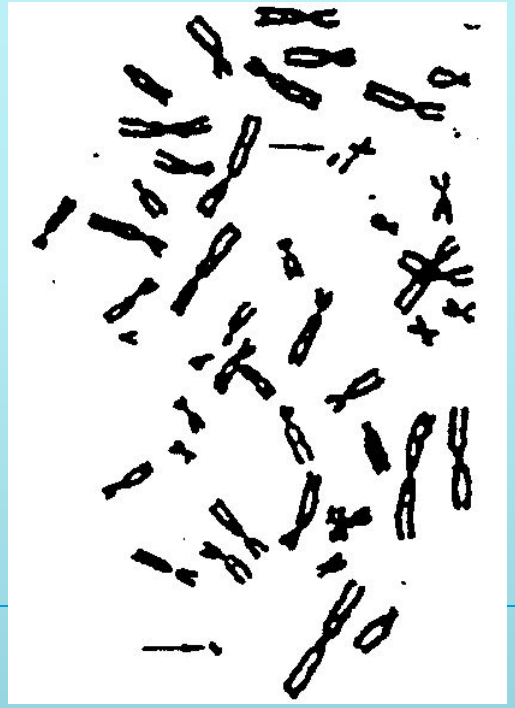
План лекции:

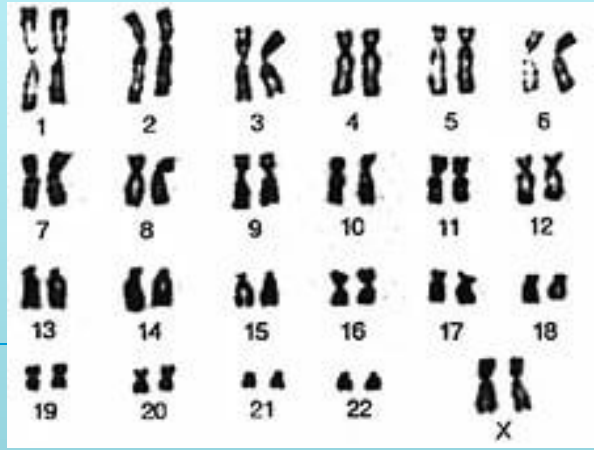
1. Уровни организации наследственного материала.
2. Взаимодействия аллельных генов.
3. Доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование.
4. Множественный аллелизм.

- **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.

Взаимодей ствие аллельных генов

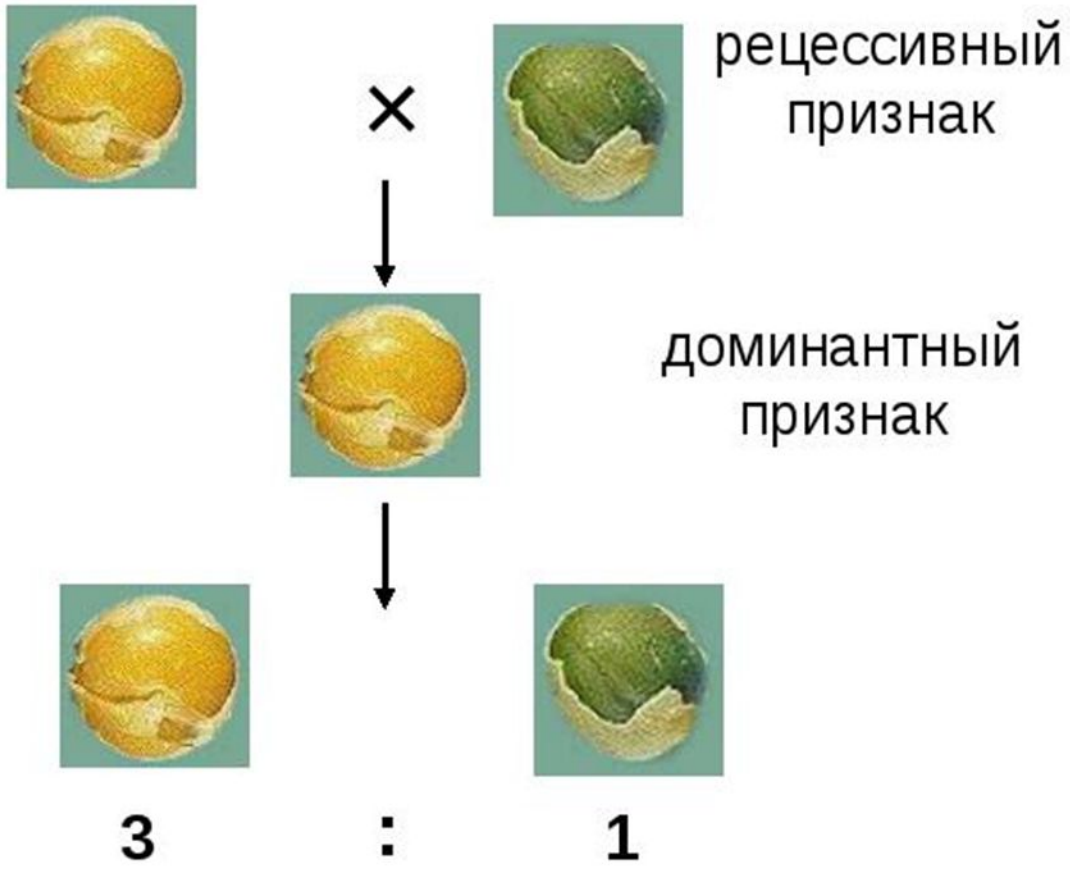
Полное доминирование

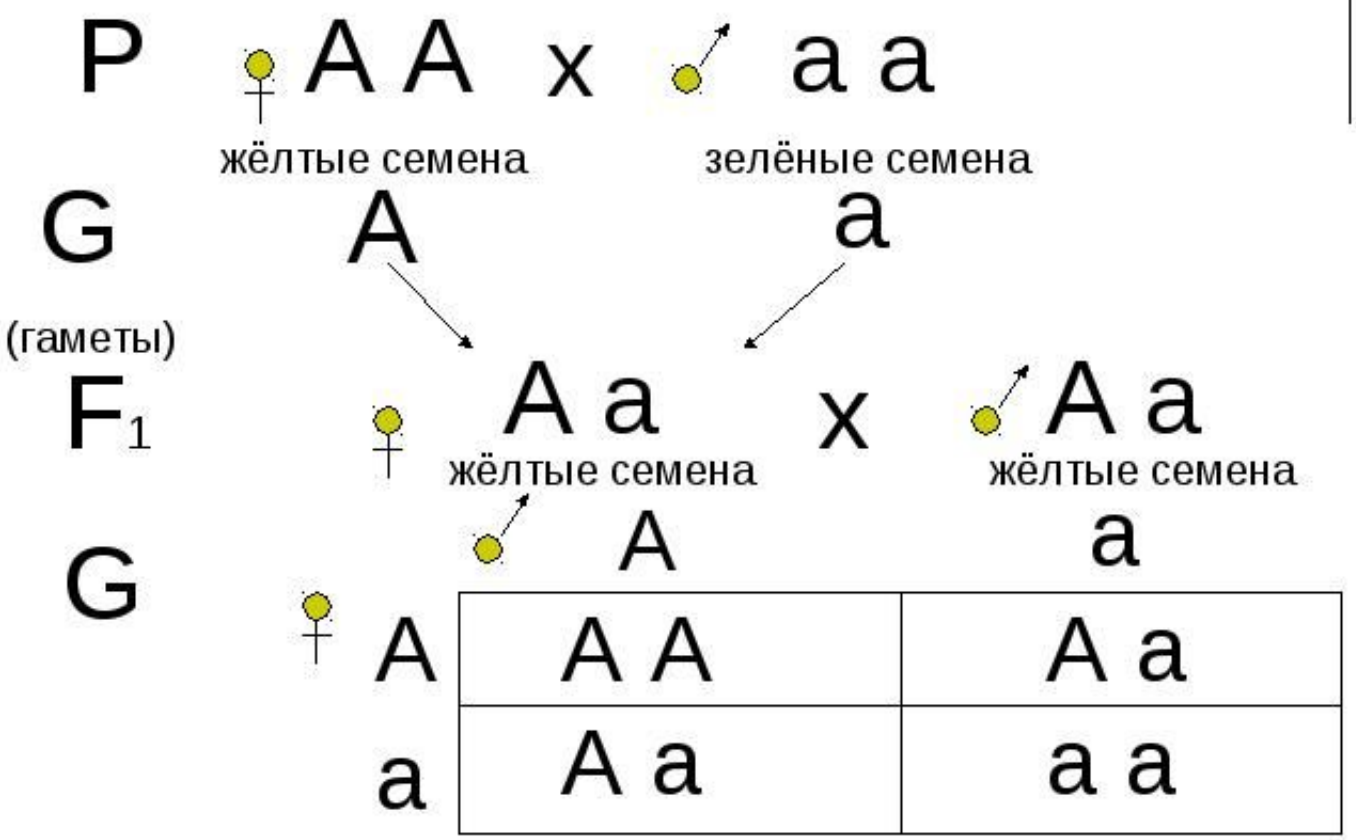
- При полном доминировании доминантный аллель полностью подавляет дей ствие рецессивного аллеля.
  - Расщепление по фенотипу в F_2

3:1

первый закон менделя
BB
bb
F1
Bb
Bb
Bb
Bb
WWW.CATGALLERY.RU

Моногибридное скрещивание

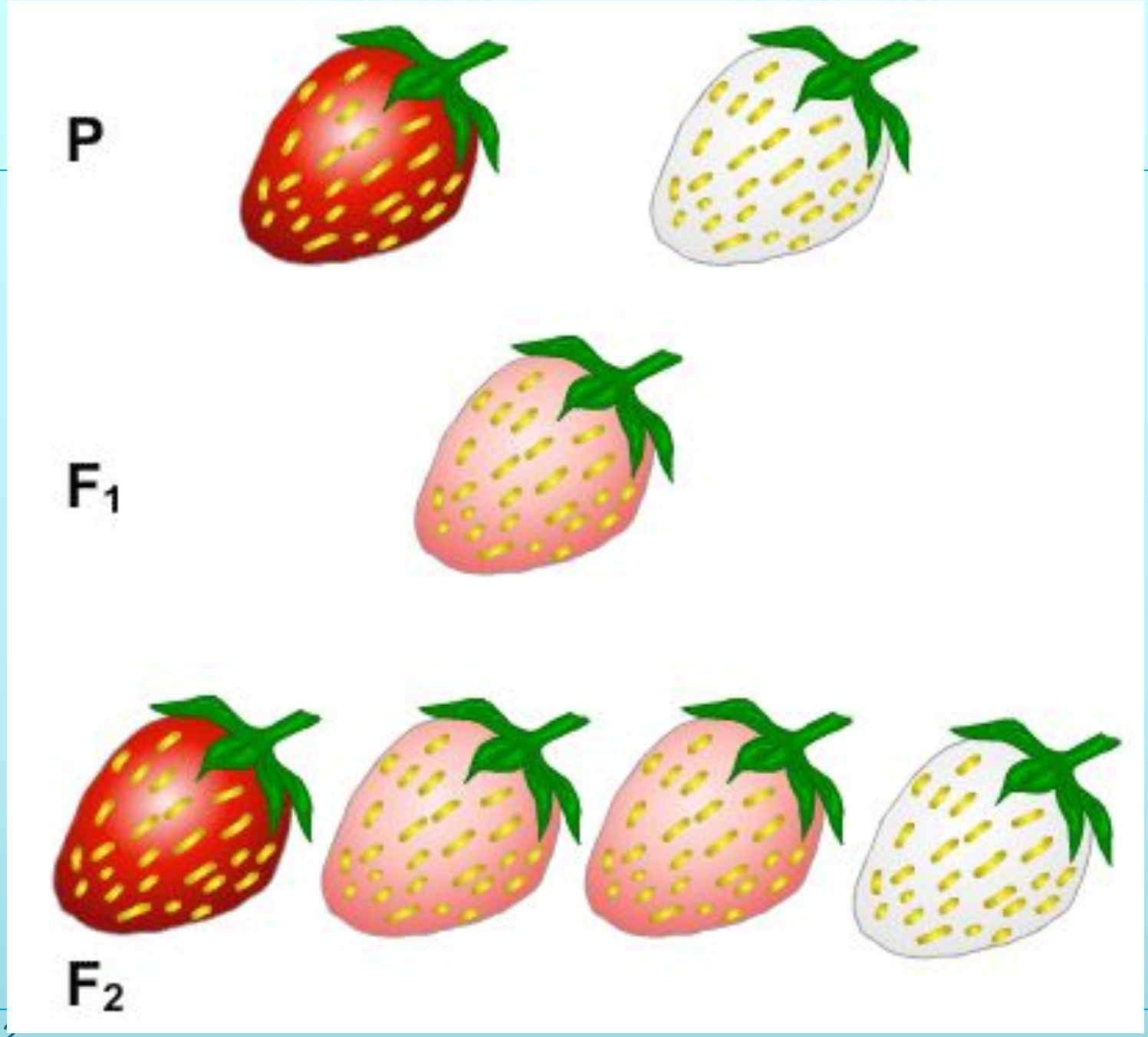



P
A A
x
a a
жёлтые семена
зелёные семена
G
A
a
(гаметы)
F1
A a
x
A a
жёлтые семена
жёлтые семена
G
A
a
A
A A
A a
a
A a
a a

Взаимодей ствие аллельных генов

Неполное доминирование

- Оба аллеля – и доминантый , и рецессивный – проявляют своё дей ствие, т.е. доминантный аллель не полностью подавляет дей ствие рецессивного аллеля (*промежуточный эффект дей ствия*)
- Расщепление по фенотипу в F_2 1:2:1


P
F1
F2

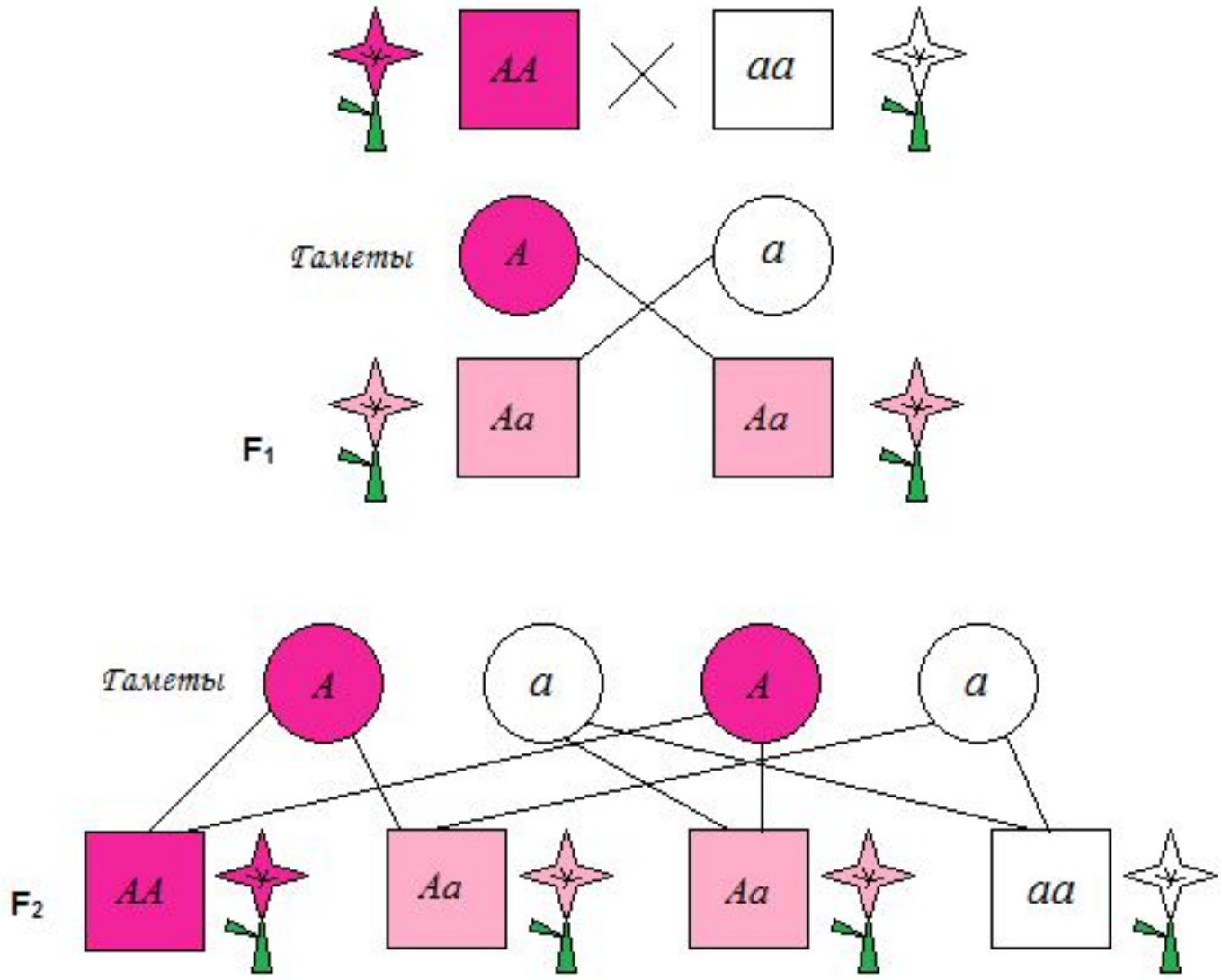
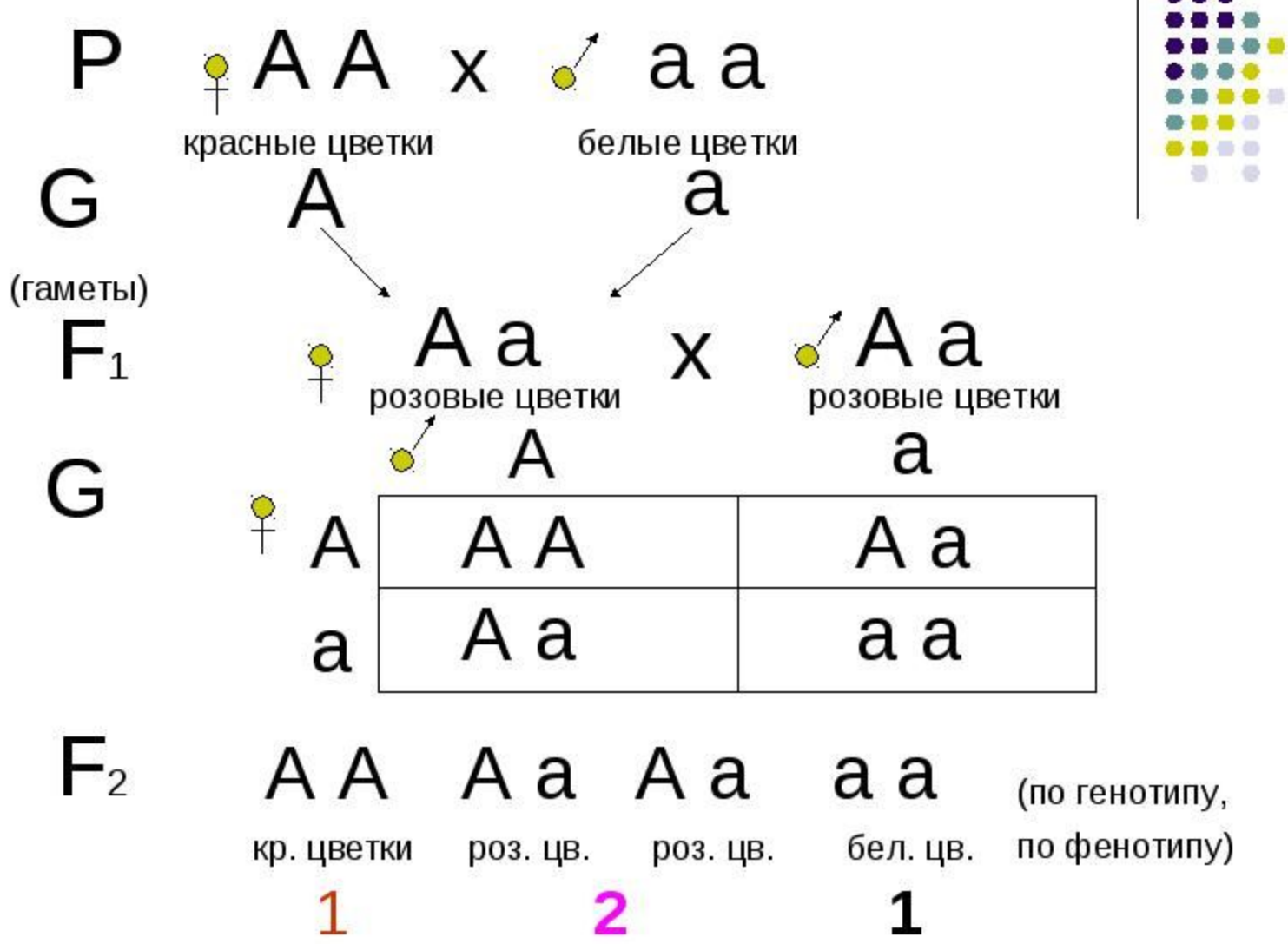


рис. 1

Неполное доминирование



Взаимодей ствие аллельных генов

Кодоминирование

- При кодоминировании (гетерозиготный организм содержит два разных доминантных аллеля, например A1 и A2 или J^A и J^B), каждый из доминантных аллелей проявляет свое дей ствие, т.е. участвует в проявлении признака.
- Расщепление по фенотипу в F_2 1:2:1

Группа крови

определяется содержанием специфических белков в плазме (агглютининов-α или β) и в эритроцитах (агглютиногенов- А или В)

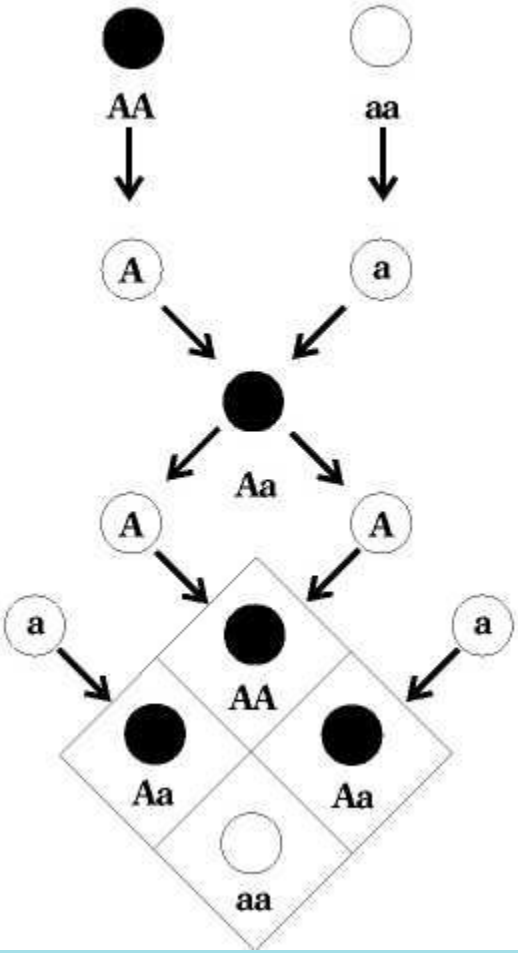
Группа крови	агглютинины	агглютиногены
I (0)	А и β	нет
II (А)	β	А
III (В)	α	В
IV (АВ)	нет	А и В

- **Агглютиногеном А взаимодействует с агглютинином α, происходит склеивание(агглютинация)**
- **Агглютиногеном В взаимодействует с агглютинином β, происходит склеивание(агглютинация)**

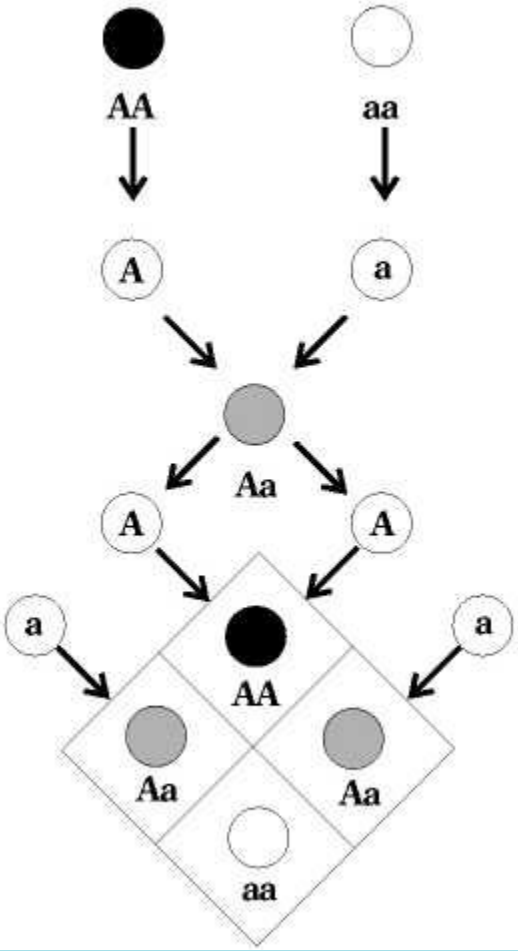
Наследование групп крови системы АВО

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

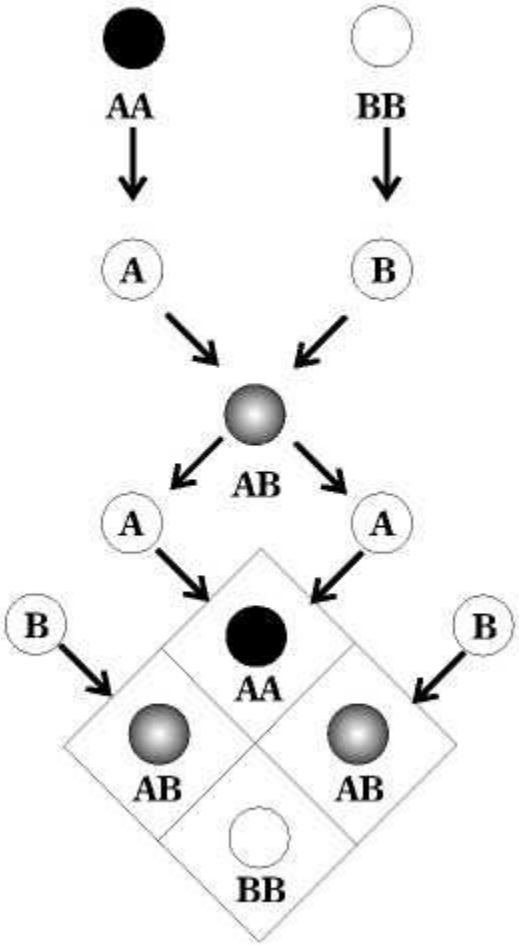
Полное доминирование



Частичное доминирование



Кодоминирование



Сверхдоминирование

Взаимодействие аллельных генов

- более сильное проявление признака у гетерозиготной особи (Аа), чем у любой из гомозигот (АА или аа).
- Лежит в основе гетерозиса.

2. ТЕОРИЯ СВЕРХДОМИНИРОВАНИЯ:

АА < Аа > аа

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 viritis 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 ±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 **А**, гомозиготные рецессивные формы (**аа**) **белые**. Но в этом же локусе есть еще два гена - **шиншилловой** (**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: ahah и aha. Но при скрещивании гомозиготного гималайского кролика с шиншилловым ген гималайской окраски оказывается рецессивным, точно так же ген шиншилловой 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: А А, Aach, Aah, Aa.

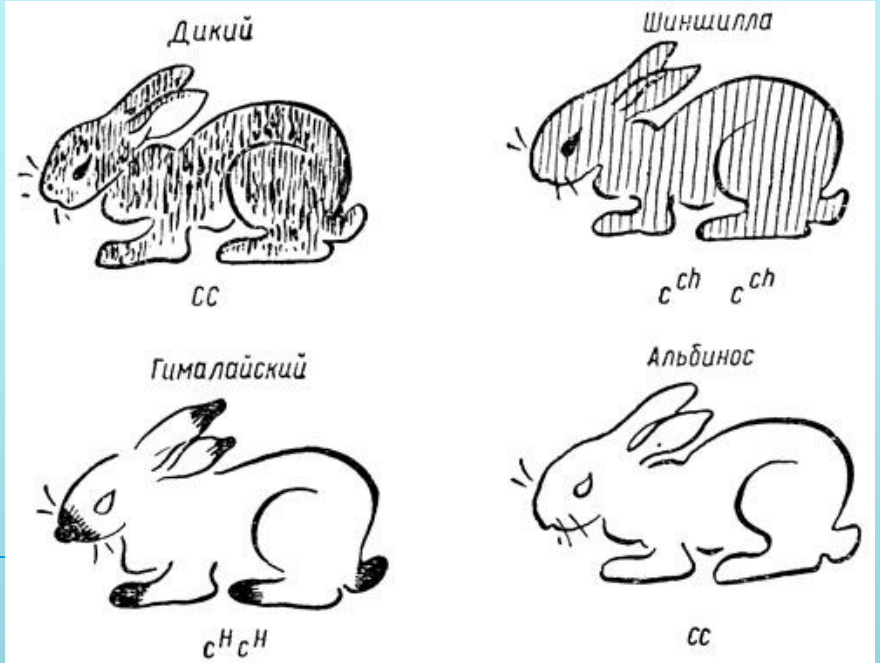
Вся серия аллелей может быть записана

в виде ряда:

черный > шиншилла > гималайский > белый

или в виде символов:

A > ach > ah > a.



Множественный аллелизм

Группа	Генотип
I (0)	$J_0 J_0$
I I (A)	$J_A J_A$, $J_A J_0$
I I I (B)	$J_B J_B$, $J_B J_0$
IV (AB)	$J_A J_B$

P ♀ $J_B J_0$ × ♂ $J_A J_0$

гаметы J_B , J_0 J_A, J_0

F_1 $J_0 J_0$ $J_A J_0$ $J_B J_0$ $J_A J_B$

Генотип 1 : 1 : 1 : 1

Фенотип 1 : 1 : 1 : 1

Типы взаимодействия аллельных генов

Тип взаимодействия генов	Характер взаимодействия	Расщепление по фенотипу в F_2	Генотипический состав фенотипических классов	Пример
Взаимодействие аллельных генов				
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	$1I^AI^A : 2I^AI^B : 1I^BI^B$	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.