

Тема лекции:

□ Основные закономерности наследования.

План лекции:

1. Развитие представлений о гене. Аллелизм.
2. Основы гибридологического метода.
3. Моногибридное скрещивание, 1-ый и 2-ой законы Менделя.
4. Дигибридное и полигибридное скрещивания, 3-ий закон Менделя.

- Мэнделъ Грегор Иоганн (1822—1884), австрийский естествоиспытатель, монах, основоположник учения о наследственности (менделизм).
Применив статистические методы для анализа результатов по гибридации сортов гороха (1856—1863), сформулировал закономерности передачи наследственных признаков.

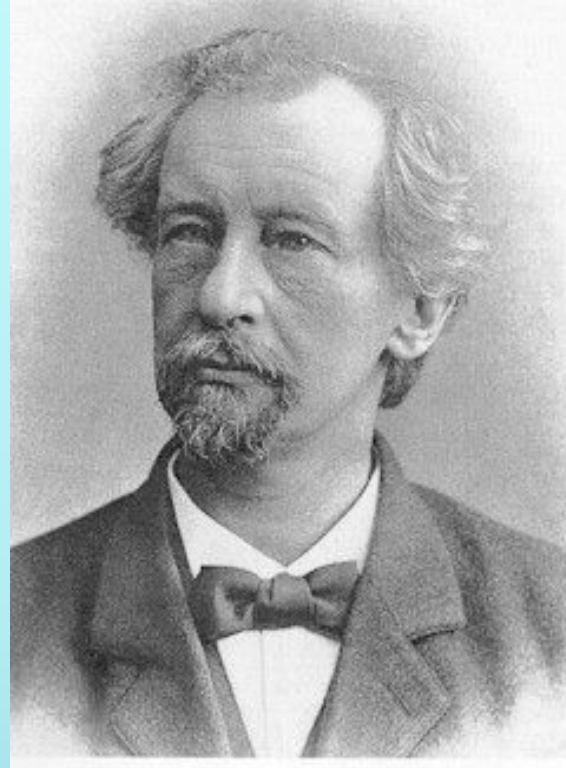


1900 - переоткрытие законов Менделя

Гуго де Фриз (Голландия)

К. Корренс (Австрия)

Ф. Чермак (Германия)



Гибридологический метод - это метод скрещивания чистых линий для получения гибридов, которые затем скрещиваются между собой. Характер наследования признаков анализируется количественно от каждой родительской пары в каждом поколении.

Гибридологический метод

- Родительские формы отличаются малым числом признаков.
- Наследуемые признаки отслеживаются в ряду поколений.
- Ведётся количественный учёт потомства.
- Родительские формы отличаются контрастными признаками.

Гибридизация - скрещивание двух генетически различных организмов одного вида.

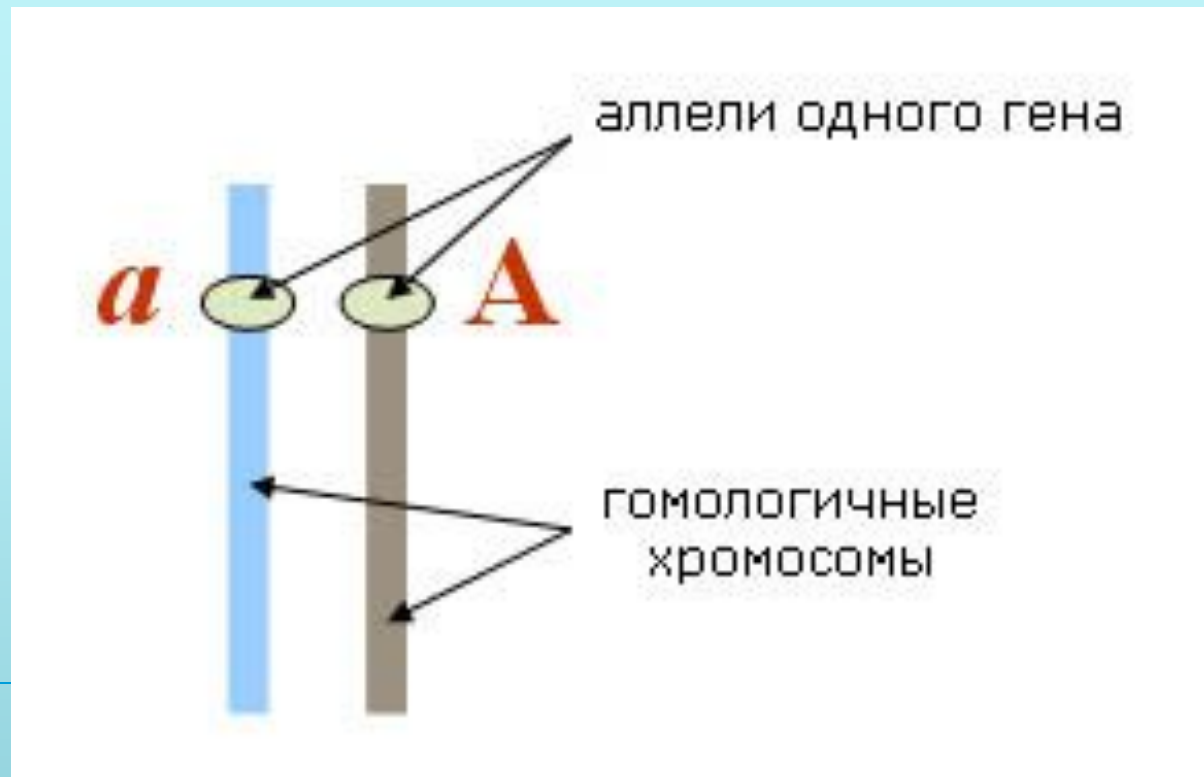
Гибрид - потомство от такого скрещивания.

- **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.



Аллель – одна из форм одного и того же гена, определяет один из вариантов развития признака.

Гомологичные хромосомы — парные хромосомы, которые содержат один и тот же набор генов, сходны по морфологическому строению, конъюгируют в мейозе и могут обмениваться участками в процессе кроссинговера.



Генотип, фенотип.

Генотип - совокупность
всех генов(аллелей)
одного организма.

Фенотип – совокупность
свойств и признаков
организма

ФЕНОТИП
=

ГЕНОТИП

+

УСЛОВИЯ СРЕДЫ

PPT4WEB.ru



Фенотип
(внешний вид)

AyAy BB Cc Dd EE KK
Ayat Bb Cc DD Ee Kkbr
Aya Bb Cc Dd Ee KK
aa BB CC DD EE KK

.....

Генотип
(что за этим стоит)

Моногибридное скрещивание — скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной паре изучаемых альтернативных признаков, за которые отвечают аллели одного гена.



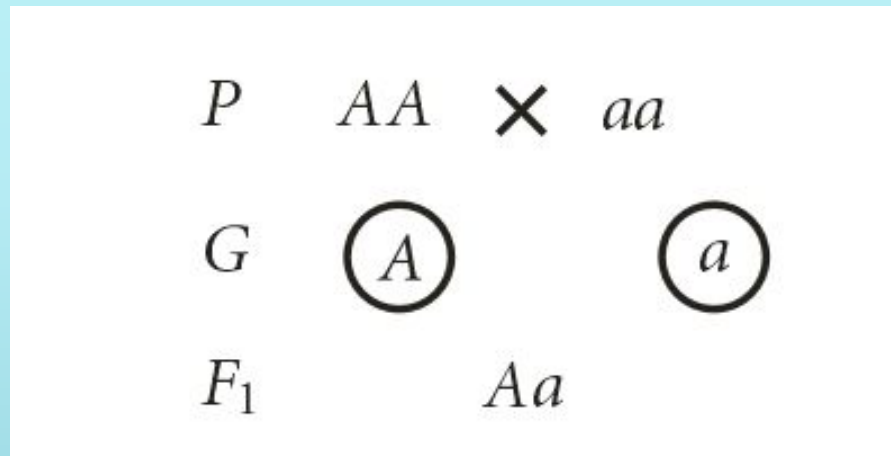
Цитологической основой моногибридного скрещивания является поведение хромосом в мейозе и при оплодотворении.

Генетическая символика

- P — родители;
- F — потомство, (F_1 — гибриды первого поколения, F_2 — гибриды второго поколения);
- \times — значок скрещивания; ♂ — мужская особь; ♀ — женская особь
- A, a, B, b, C, c — буквами латинского алфавита обозначаются отдельно взятые наследственные признаки.

Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения.

- При скрещивании чистых линий, различающихся по одной паре альтернативных признаков, у гибридов первого поколения проявляются признаки одного из родителей. Второй признак как бы исчезает, не проявляется.
- Если в генотипе имеются два одинаковых аллеля (либо доминантных AA , либо рецессивных aa), то такой организм называется **гомозиготным** по данному локусу. Если в одном локусе присутствуют два разных аллеля (Aa), то такой организм является **гетерозиготным** в отношении данного локуса.



Моногибридное скрещивание



P



×



рецессивный
признак

F₁



доминантный
признак

F₂



3

:



1

- **Доминантность**, или **доминирование** — форма взаимоотношений между аллелями одного гена, при которой один из них (доминантный) подавляет (маскирует) проявление другого (рецессивного) и таким образом определяет проявление признака как у доминантных гомозигот, так и у гетерозигот.
- **Рецессивный аллель** — вариант гена, действие которого на фенотип не проявляется в присутствии доминантного аллеля. Рецессивный аллель способен обеспечить проявление определяемого им признака только в том случае, если находится в гомозиготном состоянии (в паре с таким же рецессивным аллелем).





Острая верхушка уха



Веснушки



Ямочки на щеках



Густые брови



Длинные ресницы



Круглая форма лица



Бас у мужчин и сопрано у женщин



Второй палец ноги длиннее большого

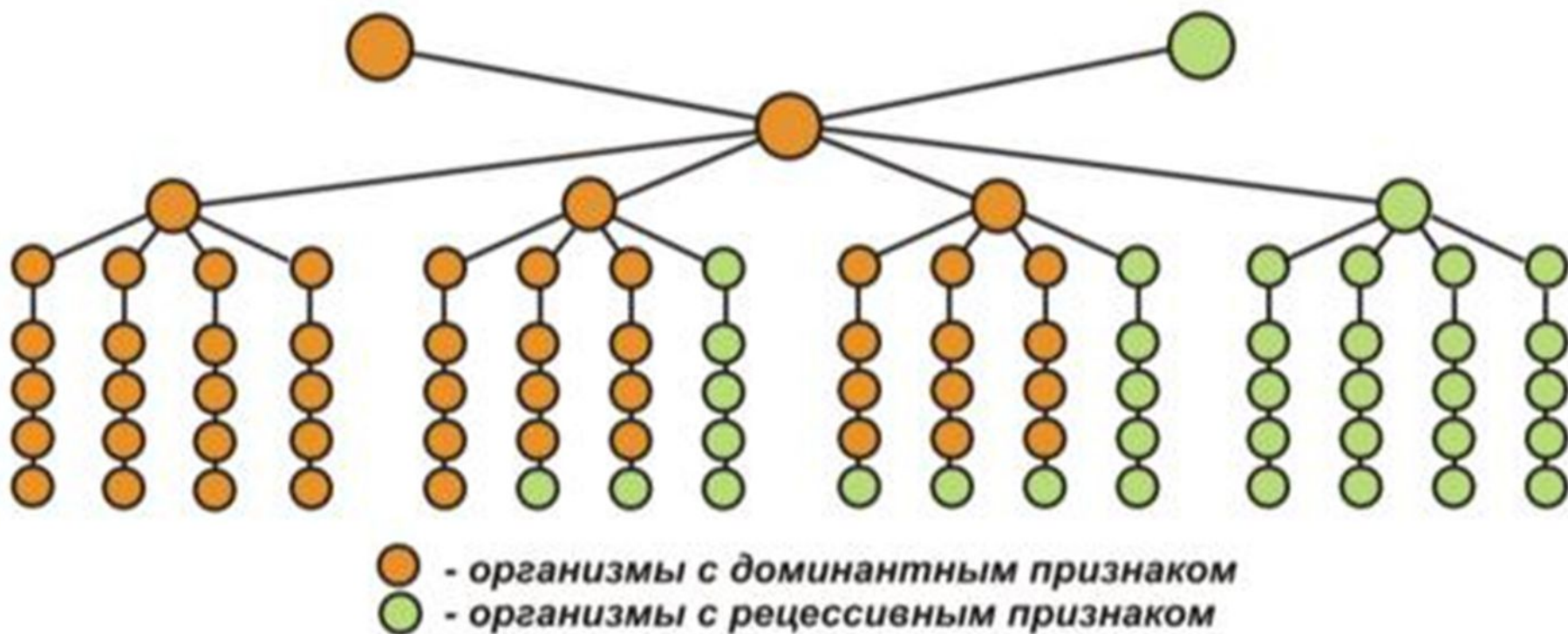


Близорукость

Доминирование признаков

Доминантный признак	Рецессивный признак
Тёмные волосы	Светлые волосы
Нерыжие волосы	Рыжие волосы
Нормальная пигментация кожи, волос, глаз	Альбинизм
Карие глаза	Голубые или серые глаза
Большие глаза	Маленькие глаза
Толстые губы	Тонкие губы
«Римский» нос	Прямой нос
Полидактилия (лишние пальцы)	Нормальное число пальцев
Короткопалость (брахидактилия)	Нормальная длина пальцев
Веснушки на лице	Отсутствие веснушек
Низкий рост	Нормальный рост
Нормальный слух	Врождённая глухота
Нормальное состояние здоровья	Сахарный диабет
Нормальная кожа	Отсутствие потовых желёз
Резус-положительная кровь	Резус-отрицательная кровь
Правши	Левши
Курчавые волосы	Прямые волосы

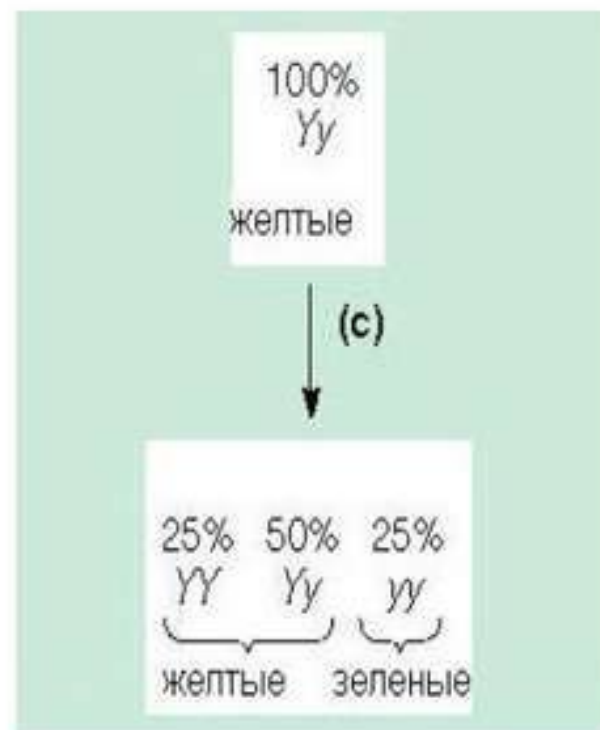
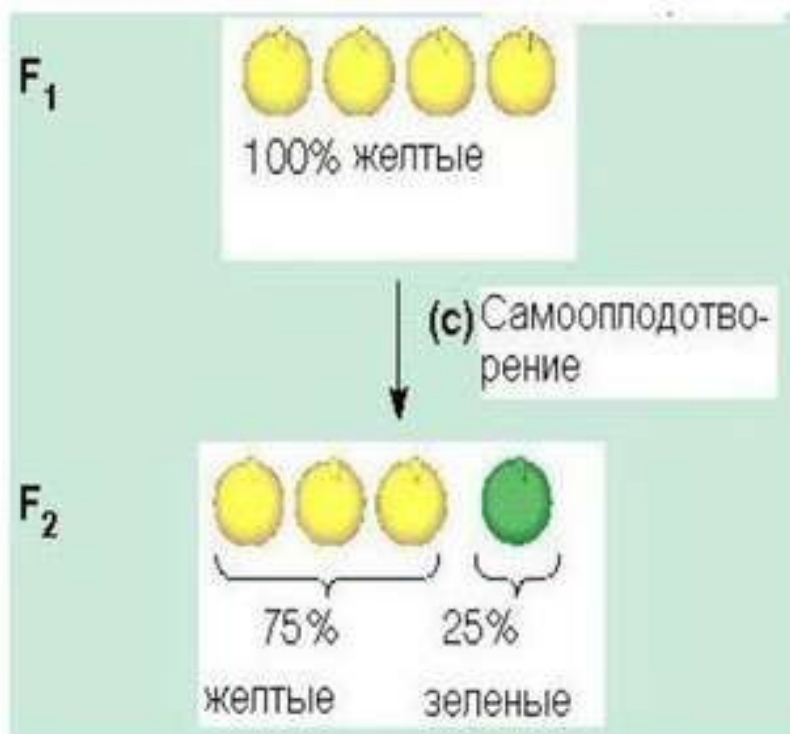
ХОД МОНОГИБРИДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ





Закон расщепления (2 закон Менделя)



- При скрещивании двух потомков (гибридов) первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление и снова появляются особи с рецессивными признаками , в соотношении 3:1.



- **Решётка Пеннета** - таблица, предложенная английским генетиком Реджинальдом Паннетом (1875—1967) в качестве инструмента, представляющего собой графическую запись для определения сочетаемости аллелей из родительских генотипов. Вдоль одной стороны квадрата расположены женские гаметы, вдоль другой — мужские. Это позволяет легче и нагляднее представить генотипы, получаемые при скрещивании родительских гамет.

 	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

Появление во втором поколении (F2) организма с рецессивным признаком может иметь место только при соблюдении двух условий:

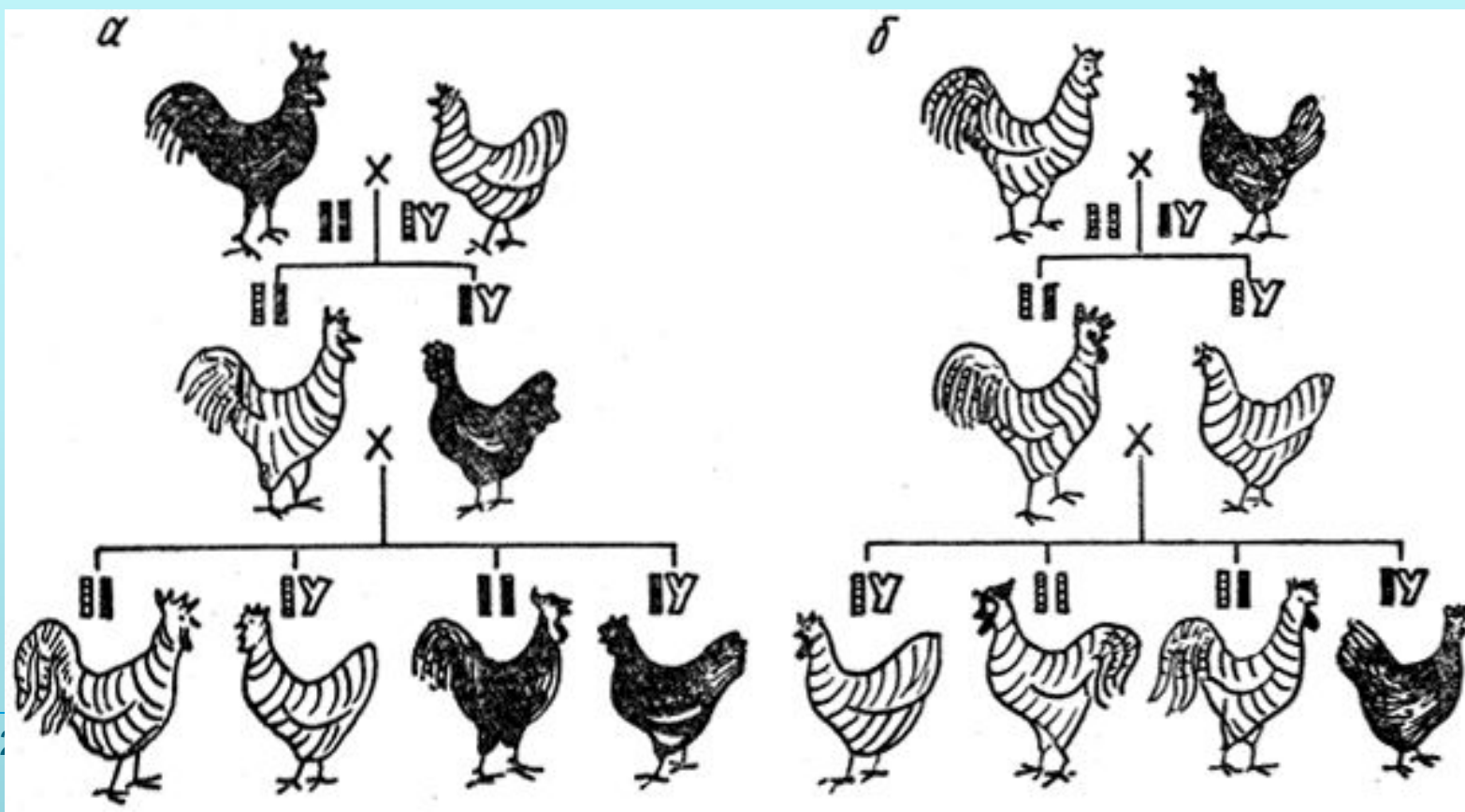
- если у гибрида наследственные факторы сохраняются в неизменном виде;
- если половые клетки (гаметы) содержат только один наследственный фактор из аллельной пары.

Расщепление признаков в потомстве при скрещивании гетерозиготных особей Мендель объяснил тем, что гаметы генетически чисты, т. е. несут только один ген из аллельной пары.

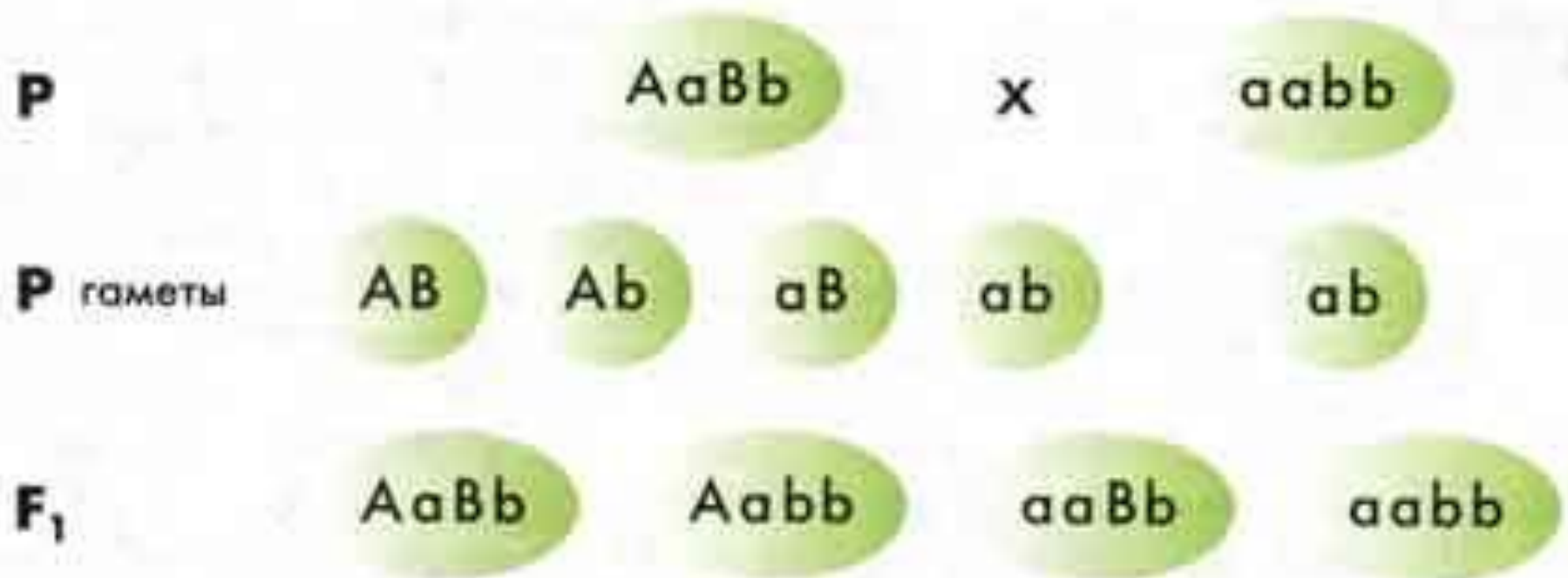
- **Гипотезу чистоты гамет** можно сформулировать следующим образом: при образовании половых клеток в каждую гамету попадает только один ген из аллельной пары.



- При гибридологическом анализе используют реципрокное скрещивание.
- **Реципрокным** называют два скрещивания, в одном из которых доминантным признаком отличается отцовская форма, в другом - материнская



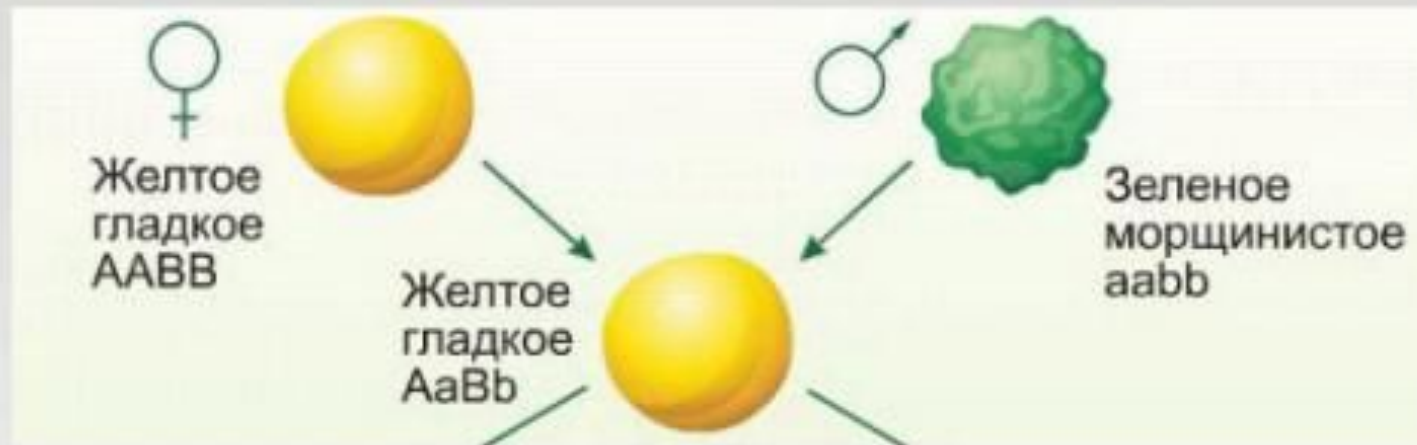
- Скрещивание гибрида первого поколения с формой, несущей данную пару аллелей (доминантных или рецессивных) в гомозиготном состоянии, называют **возвратным скрещиванием, или беккроссом.**



- **Анализирующее скрещивание** — скрещивание гибридной особи с особью, гомозиготной по рецессивным аллелям, то есть "анализатором".
- Для анализирующего скрещивания (исключая случаи взаимодействия генов) характерно совпадение расщепления по фенотипу с расщеплением по генотипу среди потомков.



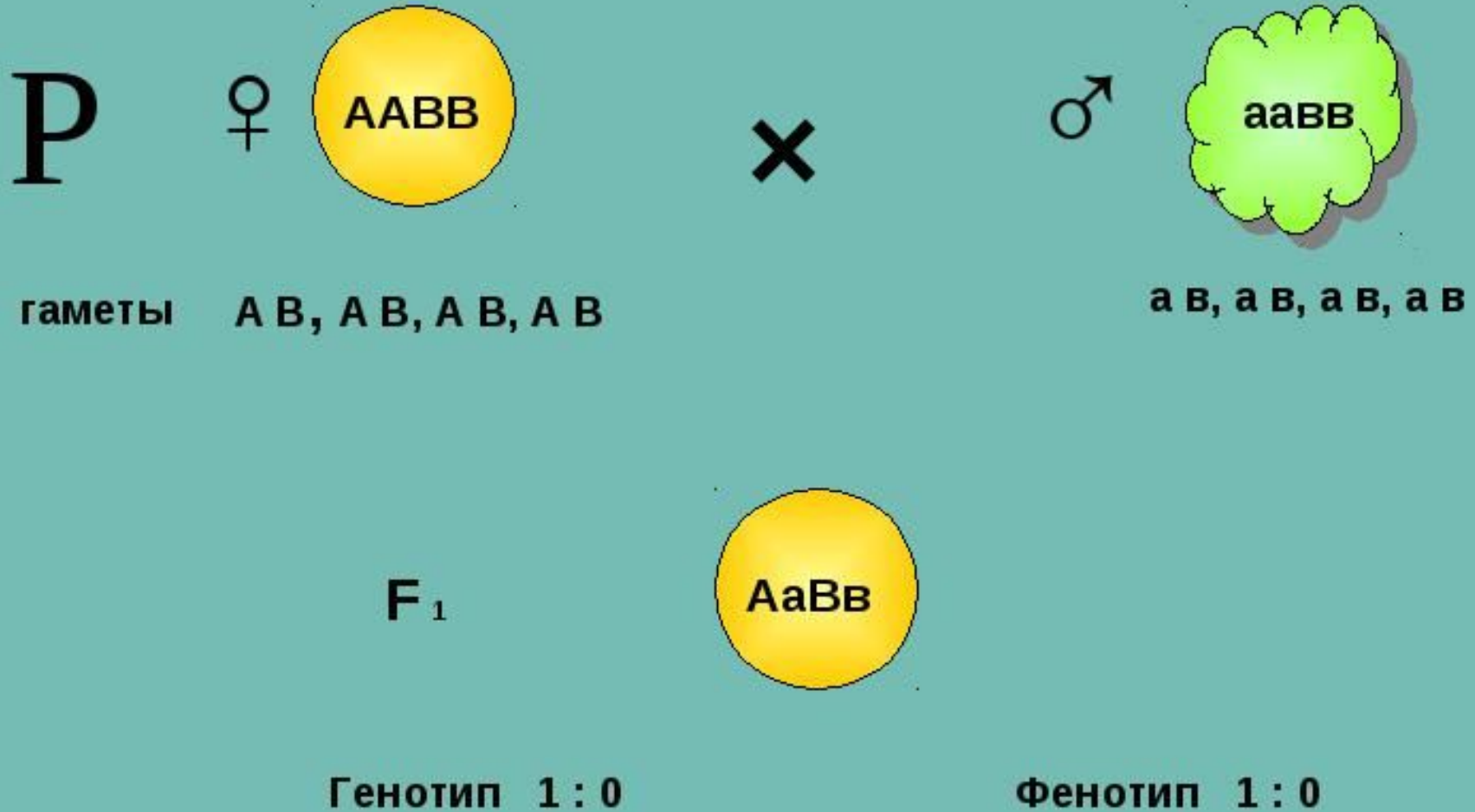
Дигибридное скрещивание



Организмы отличаются друг от друга по многим признакам. Поэтому, установив закономерности наследования одной пары признаков, Г. Мендель перешел к изучению наследования двух (и более) пар альтернативных признаков.

Дигибридным называют скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков. Для дигибридного скрещивания Мендель брал гомозиготные растения гороха, отличающиеся по окраске семян (желтые и зеленые) и форме семян (гладкие и морщинистые).

Дигибридное скрещивание



Дигибридное скрещивание



F ₂	♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab	Фенотип
		AB	Ab	aB	ab	
AB	♀	AABb (Yellow circle)	AABb (Yellow circle)	AaBb (Yellow circle)	AaBb (Yellow circle)	9 : 3 : 3 : 1
Ab	♀	AABb (Yellow circle)	AAbb (Yellow star)	AaBb (Yellow circle)	Aabb (Yellow star)	
aB	♀	AaBb (Yellow circle)	AaBb (Yellow circle)	aaBb (Green circle)	aaBb (Green circle)	
ab	♀	AaBb (Yellow circle)	Aabb (Yellow star)	aaBb (Green circle)	aabb (Green star)	

Место для формулы.

- Число генотипических классов в F₂ определяется формулой - 3^n
 - Число фенотипических классов в F₂ определяется формулой - 2^n
- ▶ 27 (при полном доминировании)

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

Условия выполнения законов Менделя:

- гомозиготность исходных форм;
- альтернативное проявление признаков в каждой паре;
- равная вероятность образования у гибрида гамет с разными аллелями;
- одинаковая жизнеспособность разных гамет;
- случайный характер сочетания гамет при оплодотворении;
- одинаковая жизнеспособность зигот с разными комбинациями генов;
- достаточная для получения достоверных результатов численность особей во втором поколении;
- независимость проявления признаков от внешних условий и от остальных генов генотипа в целом.

Типы наследования

аутосомное

сцепленное с полом

ДОМИНАНТ-
ное

рецессив-
ное

промежу-
точное

Х-сцеплен-
ное

Y-сцеплен-
ное

ДОМИНАНТ-
ное

рецессив-
ное

промежу-
точное

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.

Благодарю за внимание!

Вопросы для контроля:

□ 1 вариант

1. Что такое анализирующее скрещивание?
2. Сформулируйте 1, 2 законы Менделя. Нарисуйте схему моногибридного скрещивания гомозиготных родителей и их гибридов.

□ 2 вариант

1. Сформулируйте гипотезу чистоты гамет.
2. Сформулируйте 3 закон Менделя. Нарисуйте схему дигибридного скрещивания гомозиготных родителей и их гибридов.