

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
ПЕРЕДАЧИ  
НАСЛЕДСТВЕННОЙ  
ИНФОРМАЦИИ.  
ГЕНЕТИЧЕСКАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ХРОМОСОМ**

# Грегор Мендель



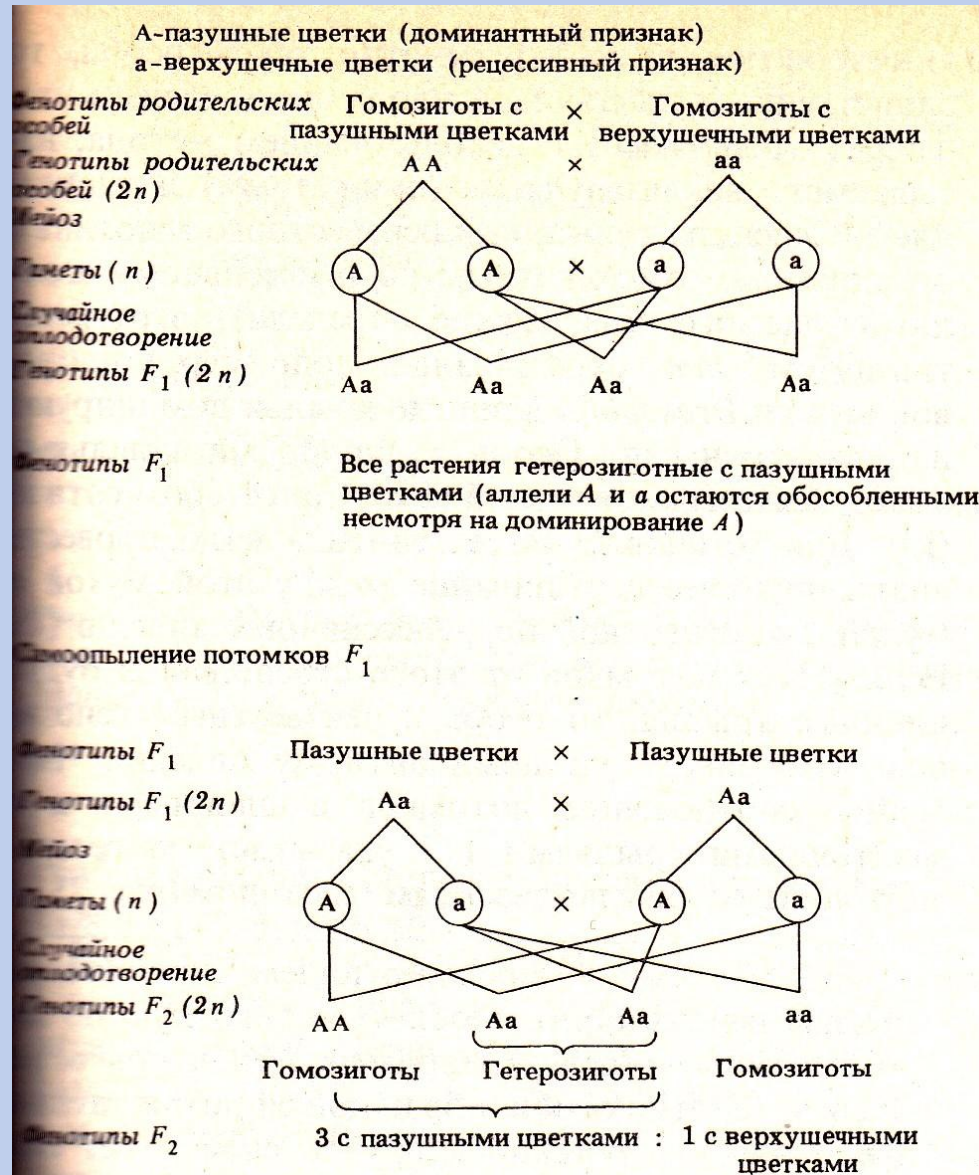
- Австрийский биолог и ботаник, монах-августинец, аббат. Основоположник учения о наследственности, позже названного по его имени менделизмом. Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков стало первым шагом на пути к современной генетике.
- Родился: 20 июля 1822 г.
- Умер: 6 января 1884 г. (61 год), Брно, Австро-Венгрия

# Томас Морган



- Американский биолог, один из основоположников генетики, председатель Шестого Международного конгресса по генетике в Итаке, Нью-Йорк. Лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине 1933 года «За открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности».
- Родился: 25 сентября 1866 г., Лексингтон, Кентукки, США
- Умер: 4 декабря 1945 г. (79 лет), Пасадена, Калифорния, США
- Награды: Нобелевская премия по физиологии и медицине

# Моногенное скрещивание



# ЭКСПЕРИМЕНТЫ Г. МЕНДЕЛЯ

Таблица 23.1. Результаты экспериментов Менделя по наследованию семи пар альтернативных признаков.  
(Наблюдаемое соотношение доминантных и рецессивных признаков приближается к теоретически ожидаемому 3 : 1)

Признак	Родительские растения		Поколение F <sub>2</sub>		Отношение
	доминантный признак	рецессивный признак	доминантные	рецессивные	
Высота стебля	Высокий	Низкий	787	277	2,84 : 1
Семена	Гладкие	Морщинистые	5474	1850	2,96 : 1
Окраска семян	Желтые	Зеленые	6022	2001	3,01 : 1
Форма плодов	Плоские	Выпуклые и с перетяжками	882	299	2,95 : 1
Окраска плодов	Зеленые	Желтые	428	152	2,82 : 1
Положение цветков	Пазушные	Верхушечные	651	207	3,14 : 1
Окраска цветков	Красные	Белые	705	224	3,15 : 1
Итого			14 949	5010	2,98 : 1



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Таблица 23.2. Перечень наиболее употребительных генетических терминов (с пояснением на примере скрещиваний, представленных на рис. 23.1)

Термин	Объяснение	Пример
Ген	Основная единица наследственности для данного признака	Ген, определяющий пол и цветка
Аллели	Альтернативные формы одного и того же гена, определяющие альтернативные признаки	A или a
Локус	Местоположение аллеля в хромосоме	
Гомозигота	Диплоид, содержащий два идентичных аллеля данного гена	AA или aa
Гетерозигота	Диплоид, содержащий два разных аллеля данного гена	Aa
Фенотип	Физическое или химическое проявление исследуемого признака	Пазушный цветок, верхушечный цветок
Генотип	Имеющиеся у особи аллели в локусе, определяющем данный признак	AA, Aa, aa
Доминантный	Аллель, определяющий фенотип как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии	A
Рецессивный	Аллель, определяющий фенотип только в гомозиготном состоянии	a
Поколение F <sub>1</sub>	Первое гибридное поколение	
Поколение F <sub>2</sub>	Второе гибридное поколение, полученное от скрещивания двух особей из F <sub>1</sub>	

# АНАЛИЗИРУЮЩЕЕ СКРЕЩИВАНИЕ

L – длинные крылья (доминантный признак)  
l – зачаточные крылья (рецессивный признак)

Длиннокрылые родительские  
особи гомозиготные

Фенотипы участников  
анализирующего  
скрещивания

Генотипы участников  
анализирующего  
скрещивания (2n)

Мейоз

Гаметы (n)

Случайное  
оплодотворение

Генотипы  
потомков (2n)

Фенотипы потомков

Длинные крылья (гомозигота)	×	Зачаточные крылья
LL	×	ll
⊙ L	×	⊙ l
Ll		Ll
Все длиннокрылые (гетерозиготы)		

Длиннокрылые родительские особи  
гетерозиготные

Длинные крылья  
(гетерозиготы)

Зачаточные крылья

⊙ L

⊙ l

×

⊙ l

⊙ l

Ll Ll

ll ll

Длинные крылья  
(гетерозиготы)

Зачаточные крылья  
(гомозиготы)

1

:

1

# Первый закон Менделя

- ЧЛЕНЫ КАКОЙ-ЛИБО ГЕННОЙ ПАРЫ РАСЩЕПЛЯЮТСЯ И РАСХОДЯТСЯ В РАЗНЫЕ ГАМЕТЫ



# Множественный аллелизм


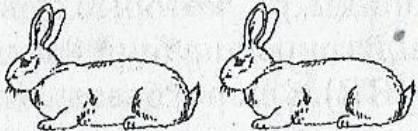



Скрещивания	Фенотипы потомства	Генотипы родителей
 Нормальный × нормальный	Все нормальные 3 нормальные: 1 шиншилла 3 нормальные: 1 гималайский 3 нормальные: 1 белый	$C_1C_1 \times C_1C_1$ $C_1C_2 \times C_1C_2$ $C_1C_3 \times C_1C_3$ $C_1C_4 \times C_1C_4$
 Белый × белый	Все белые	$C_4C_4 \times C_4C_4$
 Белый × гималайский	Все гималайские 1 гималайский: 1 белый	$C_4C_4 \times C_4C_4$ $C_4C_4 \times C_4C_4$
 Шиншилла × белый	Все шиншилла 1 шиншилла: 1 белый	$C_2C_2 \times C_4C_4$ $C_2C_4 \times C_4C_4$
 Гималайский × шиншилла	Все шиншилла 1 шиншилла: 1 гималайский 2 шиншилла: 1 гималайский 1 белый	$C_3C_3 \times C_2C_2$ $C_3C_3 \times C_2C_3$ $C_3C_4 \times C_2C_4$

Рис. 125

Генетический контроль окраски шерстного покрова у кроликов

# ДИГЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

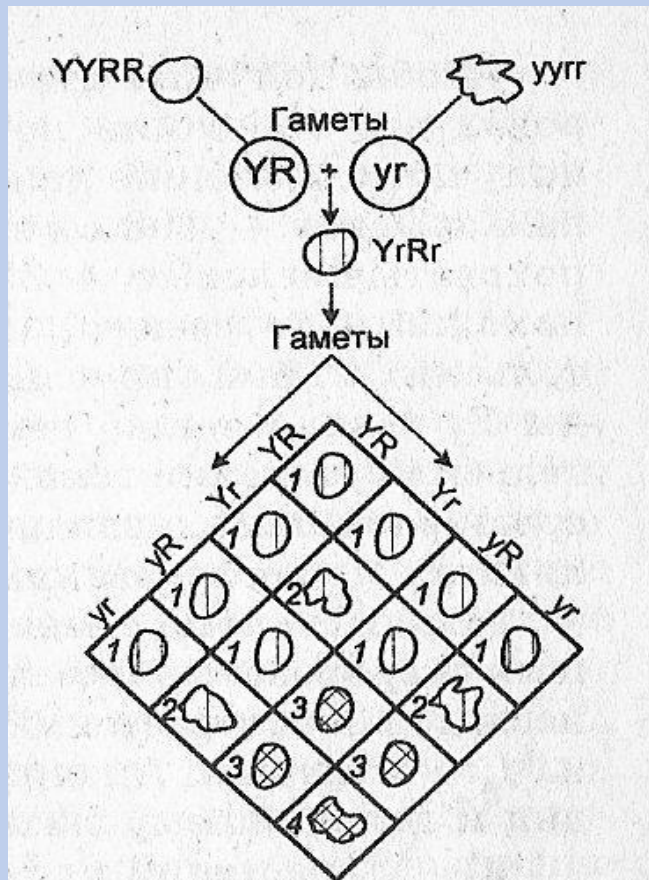


Рис. 126

*Дигибридное скрещивание:*

1 — желтые круглые семена,  
 2 — желтые шероховатые семена,  
 3 — зеленые круглые семена,  
 4 — зеленые шероховатые семена

9 — желтые, круглые  
 3 — желтые, шероховатые  
 3 — зеленые, круглые  
 1 — зеленые, шероховатые  
 семена

$$9 : 3 : 3 : 1$$

$$= (3 : 1)^2$$

## **2-й ЗАКОН Г. МЕНДЕЛЯ**

- КАЖДЫЙ ПРИЗНАК ИЗ ОДНОЙ ПАРЫ ПРИЗНАКОВ МОЖЕТ СОЧЕТАТЬСЯ С ЛЮБЫМ ПРИЗНАКОМ ИЗ ДРУГОЙ ПАРЫ**



# ПОЛИГЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

Таблица 17

Генные комбинации в полигибридных скрещиваниях

Количество генов, вовлекаемых в скрещивание	Количество фенотипических групп среди гибридов $F_2$ (при полном доминировании)	Количество типов гамет, продуцируемых гибридами $F_1$	Количество генотипически различных комбинаций	Количество возможных комбинаций гамет, продуцируемых гибридами $F_1$
1	2	2	3	4
2	4	4	9	16
3	8	8	27	64
4	16	16	81	256
n	$2^n$	$2^n$	$3^n$	$4^n$

# ГИПОТЕЗЫ МЕНДЕЛЯ

- Каждый признак данного организма контролируется парой аллелей
- Если организм содержит два различных аллеля для данного признака, то один из них (*доминантный*) может проявляться полностью подавляя проявление другого (*рецессивного*)
- При мейозе каждая пара аллелей разделяется (расщепляется) и каждая гамета получает по одному из каждой пары аллелей (*принцип расщепления*)



# ГИПОТЕЗЫ МЕНДЕЛЯ

- При образовании мужских и женских гамет в каждую из них может попасть любой аллель из одной пары вместе с любым другим из другой пары (*принцип независимого распределения*)
- Каждый аллель передается из поколения в поколение как дискретная неизменяющаяся единица
- Каждый организм наследует по одному аллелю (для каждого признака) от каждой из родительских особей.